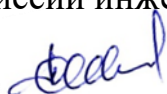


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель методической  
комиссии инженерного факультета



А.С. Иванов

« 20 » мая 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
инженерного факультета



А.В. Поликанов

« 20 » мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки

35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ**

Квалификация

«БАКАЛАВР»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель

(уч. степень, ученое звание)

  
(подпись)


А.И. Бобылев

(инициалы, Ф.)

Рецензент:

к.т.н., доцент

(уч. степень, ученое звание)

  
(подпись)

В.А. Овтов


(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Физика и математика»  
(наименование кафедры)

« 13 » мая 2019 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

  
(подпись)

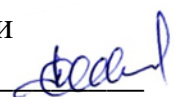
Н.М. Семикова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии  
инженерного факультета

« 20 » мая 2019 года, протокол № 9

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета

  
(подпись)

А.С. Иванов

(инициалы, Ф.)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика»,  
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Математика» для обучающихся первого и второго курса инженерного факультета по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»..

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры  
«Основы конструирования механизмов и машин»

В.А. Овтов

## ВЫПИСКА

Из протокола № 9  
заседания кафедры физики и математики  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

от «13» мая 2019 года

**Присутствовали:** 1. Семикова Н.М. – зав. кафедрой, к.т.н., доцент;  
2. Согуренко А.Д. – к.т.н., доцент;  
3. Поликанов А.В. – к.т.н., доцент;  
4. Шумаев В.В. – к.т.н., доцент;  
5. Бобылев А.И. – ст. преподаватель;  
6. Вольников М.И., к.т.н., доцент;  
7. Мокшанина М.А. – ст. преподаватель;  
8. Кривошеева Н.А. - ст. преподаватель;  
9. Князева Н.Н. – ст. лаборант;

**Слушали:** старшего преподавателя Бобылева А.И., который представил на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Математика», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

**Выступили:** Согуренко А.Д., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата Технические системы в агробизнесе.

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Математика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы Технические системы в агробизнесе.

**Голосовали:** «за» - единогласно.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент



Н.М. Семикова

Секретарь

Н.Н. Князева

ВЫПИСКА

из протокола № 9  
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «20» мая 2019 г.

**Присутствовали члены**

**методической комиссии:** Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Уханов А.П., Кухмазов К.З., Овтов В.А., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

***Повестка дня***

**Вопрос 2.** Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Математика», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

**Слушали:** Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Математика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».



**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Математика».

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета к.т.н., доцент





А.С. Иванов



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Математика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оценочных средств	Раздел 6 «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» дополнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)»»	Протокол № 9А от 18 марта 2020 г.  	Протокол № 7 от 18 марта 2020 г.  	18 марта 2020 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Математика»**



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза пред- седателя мето- дической ко- миссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»»	Добавлена новая редакция п. 9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины, таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 10 от 24.08.2020 	Протокол №9 от 25.08.2020 	01.09.2020
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Научные основы проектирования сельскохозяйственной техники и технологий»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений  
к рабочей программе дисциплины  
«Математика»**



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методи- ческое и информа- ционное обеспе- чение дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз данных и инфор- мационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	25.08.2021 Протокол № 10 	25.08.2021 Протокол № 11 	01.09.2021г.
2	10 Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дис- циплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в ча- сти состава лицензионного про- граммного обеспечения и рекви- зитов подтверждающих доку- ментов			





**Лист регистрации изменений и дополнений  
к рабочей программе дисциплины  
«Математика» (редакция от 1.09.2022)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методи- ческое и информа- ционное обеспе- чение дисци- плины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз данных и инфор- мационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	29.08.2022 Протокол № 14 	31.08.2022 Протокол № 11 	01.09.2022г.
2	10 Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дис- циплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в ча- сти состава лицензионного про- граммного обеспечения и рекви- зитов подтверждающих доку- ментов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.2023)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методиче- ское и информацион- ное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз данных и инфор- мационных справочных систем» с учетом изменений реквизита до- говора	29.08.2023 Протокол № 12 	29.08.2023 Про- токол № 11 	01.09.2023г.
2	10 Материально-тех- ническая база, необхо- димая для осуществле- ния образовательного процесса по дисци- плине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обес- печение дисциплины» в части со- става лицензионного программ- ного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.2024)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методиче- ское и информацион- ное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз данных и инфор- мационных справочных систем» с учетом изменений реквизита до- говора	26.08.2024 Протокол № 10 	28.08.2024 Про- токол № 10 	01.09.2024г.
2	10 Материально-тех- ническая база, необхо- димая для осуществле- ния образовательного процесса по дисци- плине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обес- печение дисциплины» в части со- става лицензионного программ- ного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины – получение знаний для базовой математической подготовки бакалавров, включающей:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач.

### **Задачи:**

1. на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе;
2. научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач;
3. выработать у студентов умение анализировать полученные результаты;
4. привить им навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1: способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Математика», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

*Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математика», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, перечень оценочных средств*

№ п п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	Расчетно-графическая работа, зачет с оценкой
			У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Уметь: применять средства математического анализа в профессиональной деятельности	Расчетно-графическая работа, зачет с оценкой
			В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеть: методами математического анализа при решении типовых задач в агроинженерии	Расчетно-графическая работа, зачет с оценкой
1	2	3	4	5	6

1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	Расчетно-графическая работа, экзамен
			У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Уметь: использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	Расчетно-графическая работа, экзамен
			В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеть: принципами математических рассуждений и математических доказательств	Расчетно-графическая работа, экзамен

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока Б1.О.09.

Предшествующими курсами дисциплины «Математика» является школьный курс математики. Является базовой для дисциплин «Теоретическая механика» и «Физика».

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

*Таблица 4.1.1 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения	заочная форма обучения ( 1 курс, установочная сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы		19,2/0,53
1.1	Лекции	Лек		8/0,22
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр		10/0,28
1.3	Лабораторные работы	Лаб		-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ		1,2/0,03
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ		-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ		-
1.8	Сдача экзамена	КЭ		-
2	Общий объем самостоятельной работы			88,8/2,47
2.1	Самостоятельная работа	СР		88,8/2,47
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль		-
	Всего	По плану		108/3

*Таблица 4.1.2 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы (продолжение)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (1 семестр)	заочная форма обучения ( 1 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	69,9/1,94	28,2/0,78



1.1	Лекции	Лек	34/0,94	8/0,22
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	34/0,94	10/0,28
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,7/0,05	1,2/0,03
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		74,1/2,06	160,45/4,46
2.1	Самостоятельная работа	СР	74,1/2,06	151,8/4,22
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	8,65/0,24
	Всего	По плану	144/4	144/4

*Таблица 4.1.3 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы (продолжение)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	89,85/2,50	24,2/0,67
1.1	Лекции	Лек	30/0,83	6/0,17
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	56/1,55	8/0,22
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,5/0,04	1,2/0,03
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-

1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		90,15/2,50	128,45/3,57
2.1	Самостоятельная работа	СР	56,5/1,57	119,8/3,33
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	8,65/0,24
	Всего	По плану	180/5	144/4

*Таблица 4.1.4 - Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы (продолжение)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (3 семестр)	заочная форма обучения (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	49/1,36	0,2/0,01
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	-
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	32/0,89	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		59//1,64	35,8/0,99
2.1	Самостоятельная работа	СР	59/1,64	35,8/0,99
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	36/1

**Форма промежуточной аттестации:** по очной форме обучения – зачет с оценкой 1 семестр, экзамен 2 семестр, зачет 3 семестр; по заочной форме обучения – экзамен 1 курс, зимняя сессия, экзамен 1 курс, летняя сессия, зачет 2 курс, зимняя сессия.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

*Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Алгебра и аналитическая геометрия	Определители 2,3,n-го порядков и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Решение системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Основные понятия. Метод Гаусса. Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии. Угловой коэффициент прямой. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве, различные формы их уравнений. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
2	Введение в математический анализ	Определение функции, способы ее задания. Явная, неявная, сложная функции. Классификация функций. Определение числовой последовательности и ее предела. Определение предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Определение функции, непрерывной в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.	З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Определение производной, ее связь с непрерывностью, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной, показательной, степенной, неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Определение, геометрический смысл, свойства диф-	З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )

		ференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков.	
4	Дискретная математика	Понятие множества. Кортежи и декартово произведение множеств. Теория графов. Основные понятия. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Ориентированные графы. Способы задания графов.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Полярные координаты. Уравнение линии в полярной системе координат. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, по частям. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых тригонометрических функций и некоторых иррациональностей. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объемов тел вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
6	Функции нескольких независимых переменных	Функции нескольких переменных. Определение. Область определения. Частные и полное приращения. Предел и непрерывность. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия. Метод наименьших квадратов. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Определение дифференциального уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )

		уравнения высших порядков. Задача Коши. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения. Решение линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	
8	Теория вероятностей	Соединения из $n$ элементов. Размещения, перестановки, сочетания элементов. Бином Ньютона. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определение вероятности, ее свойства. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные независимые испытания». Схема Бернулли. Теорема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. Случайная величина. Определение дискретной случайной величины, закон ее распределения. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Биномиальный, геометрический, пуассоновский законы распределения. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения: равномерный, показательный, нормальный.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )
9	Математическая статистика	Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генеральной средней. Корреляционная зависимость и линейная регрессия. Коэффициент корреляции, его свойства.	31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
<b>I семестр</b>				
1	1	Алгебра и аналитическая геометрия	Определители 2, 3, n-го порядков и их свойства. Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Решение системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Основные понятия. Метод Гаусса: прямой и обратный ход. Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии. Угловой коэффициент прямой. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве, различные формы их уравнений. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	13
2	2	Введение в математический анализ	Определение функции, способы ее задания. Явная, неявная, сложная функции. Классификация функций. Определение числовой последовательности и ее предела. Определение предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Определение функции, непрерывной в точке и на промежутке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.	6
3	3	Дифференциальное исчисление	Определение производной, ее связь с непрерывностью, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной, показательной	11

		функций одной независимой переменной	степенной, неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Определение, геометрический смысл, свойства дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков.	
4	4	Дискретная математика	Понятие множества. Кортежи и декартово произведение множеств. Теория графов. Основные понятия. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Ориентированные графы. Способы задания графов.	4
<b>II семестр</b>				
5	5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Полярные координаты. Уравнение линии в полярной системе координат. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, по частям. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых тригонометрических функций и некоторых иррациональностей. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объемов тел вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.	13
6	6	Функции нескольких независимых переменных	Функции нескольких переменных. Определение. Область определения. Частные и полное приращения. Предел и непрерывность. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточные условия. Метод наименьших квадратов. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.	7



7	7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Определение дифференциального уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения. Решение линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	10
<b>III семестр</b>				
8	8	Теория вероятностей	Соединения из $n$ элементов. Размещения, перестановки, сочетания элементов. Бином Ньютона. Алгебра случайных событий. Классическое и геометрическое определение вероятности, ее свойства. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. Случайная величина. Определение дискретной случайной величины, закон ее распределения. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства. Биномиальный, геометрический, пуассоновский законы распределения. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения: равномерный, показательный, нормальный.	10
9	9	Математическая статистика	Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Выбороч-	6

			ные характеристики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генеральной средней. Корреляционная зависимость и линейная регрессия. Коэффициент корреляции, его свойства.	
			Итого	<b>80</b>

*Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
<b>1 курс, установочная сессия</b>				
1	1	Алгебра и аналитическая геометрия	Определители 2 и 3-го порядка и их вычисление. Теорема Лапласа. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса. Метод координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Векторы, действия над ними. Проекция вектора на ось. Длина вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их применение.	5
2	2	Введение в математический анализ	Предел функции. Непрерывность функции. Функции и их классификация. Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.	1
3	3	Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных. Производная неявной и параметрической функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимп-	2

			тоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков.	
<b>1 курс, зимняя сессия</b>				
4	5	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная и неопределенный интеграл: определение и свойства. Таблица интегралов. Методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определенный интеграл: определение, свойства, геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла в геометрии. Несобственные интегралы 1 и 2-го рода.	4
5	6	Функции нескольких независимых переменных	Функции нескольких переменных. Определение. Частные производные 1 и 2-го порядка. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.	2
6	7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Определение дифференциального уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка: основные понятия. Задача Коши. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения. Решение линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
<b>1 курс, летняя сессия</b>				
7	8	Теория вероятностей	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, следствия. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные независимые испытания. Теорема Бернулли. Локальная и интегральная	4

			теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. Дискретные случайные величины, их числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Числовые характеристики. Нормальный закон распределения.	
8	9	Математическая статистика	Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд. Выборочные характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генеральной средней. Корреляционная зависимость и линейная регрессия. Коэффициент корреляции, его свойства.	2
<b>Итого</b>				<b>22</b>

### 5.3 Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч
<b>I семестр</b>			
1	1	«Линейная алгебра». Способы вычисления определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Проверочная работа по линейной алгебре.	5
2	1	«Векторы». Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Длина вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их геометрический смысл.	5
3	1	«Аналитическая геометрия». Простейшие задачи аналитической геометрии. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве, различные формы их уравнений. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	9
4	2	«Введение в математический анализ». Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно большие и бесконечно малые. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Проверочная работа по пределам. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.	5
5	3	«Производная и дифференциал». Производная функции. Таблица производных. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков. Проверочная работа по производным.	4
6	3	«Применение производной к исследованию функций».	6

		Применение производных к нахождению интервалов возрастания, убывания и экстремумов функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Применение второй производной к нахождению интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба графика функции. Нахождение асимптот графика. Общая схема исследования функций и построение графиков.	
<b>II семестр</b>			
7	5	«Неопределенный интеграл». Полярные координаты. Уравнение линии в полярной системе координат. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических функций и некоторых иррациональностей. Проверочная работа по неопределенным интегралам.	17
8	5	«Определенный интеграл». Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница, методами замены переменной и по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объёмов тел вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Проверочная работа по определенным интегралам.	14
9	6	«Функции нескольких независимых переменных». Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. Проверочная работа по функциям нескольких переменных. Криволинейные интегралы второго рода.	10
10	7	«Обыкновенные дифференциальные уравнения». Действия над комплексными числами. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли. Решение линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Проверочная работа по дифференциальным уравнениям.	15
<b>III семестр</b>			
11	8	«Случайные события». Размещения, перестановки и сочетания элементов. Классическая и геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теорема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона. Проверочная работа по случайным событиям. «Случайные величины». Дискретная случайная величина:	24

		закон ее распределения, числовые характеристики. Биномиальный, геометрический и пуассоновский законы распределения. Функция распределения случайной величины. Непрерывная случайная величина: плотность ее распределения, числовые характеристики. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения. Проверочная работа по случайным величинам.	
12	9	«Математическая статистика». Выборочный метод. Построение вариационного ряда. Выборочные характеристики. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Уравнение линейной регрессии. Коэффициент корреляции.	8
<b>Итого</b>			<b>122</b>

*Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч
<b>1 курс, установочная сессия</b>			
1	1	Алгебра и аналитическая геометрия	4
2	2	Введение в математический анализ	2
3	3	Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной	4
<b>1 курс, зимняя сессия</b>			
4	5	Интегральное исчисление функции одной переменной	5
5	6	Функции нескольких независимых переменных	2
6	9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3
<b>1 курс, летняя сессия</b>			
7	10	Теория вероятностей	6
8	11	Математическая статистика	2
<b>Итого</b>			<b>28</b>

#### **5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (с указанием формы обучения)**

*Таблица 5.4.1.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения, 1 семестр)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	24
2	Выполнение домашних заданий	29,1
3	Выполнение расчётно-графической работы №1 – «Линейная алгебра, аналитическая геометрия и дифференциальное исчисление функции одной переменной»	12
4	Подготовка к сдаче зачета с оценкой	9

5	<b>Итого</b>	<b>74,1</b>
---	--------------	-------------

*Таблица 5.4.1.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения, 2 семестр)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	6
2	Выполнение домашних заданий	38,5
3	Выполнение расчётно-графической работы №2 – «Интегральное исчисление функции одной переменной. Функции двух переменных. Дифференциальные уравнения»	12
4	<b>Итого</b>	<b>56,5</b>

*Таблица 5.4.1.3 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения, 3 семестр)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	10
2	Выполнение домашних заданий	33
3	Выполнение расчётно-графической работы №3 – «Теория вероятностей и математическая статистика»	12
4	Подготовка к зачету	4
5	<b>Итого</b>	<b>59</b>

*Таблица 5.4.2.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения, 1 курс, установочная сессия)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	88,8
2	<b>Итого</b>	<b>88,8</b>

*Таблица 5.4.2.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения, 1 курс, зимняя сессия)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	131,8
2	Выполнение контрольной работы №1	20
3	<b>Итого</b>	<b>151,8</b>

*Таблица 5.4.2.3 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения, 1 курс, летняя сессия)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
----------	------------	-------------------

1	Изучение отдельных тем и вопросов	99,8
2	Выполнение контрольной работы №2	20
3	<b>Итого</b>	<b>119,8</b>

*Таблица 5.4.2.4 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения, 2 курс, зимняя сессия)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч всего
1	Изучение отдельных тем и вопросов	11,8
2	Выполнение контрольной работы №3	20
3	Подготовка к зачету (2 курс, зимняя сессия)	4
4	<b>Итого</b>	<b>35,8</b>



## 6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения, 1 семестр)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1-3	Векторы. Линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Бесконечно большие и бесконечно малые. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	24	1, 3, 6, 7, 9, 10
2	1-3	Выполнение домашних заданий. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	29,1	1, 3, 6, 7, 9, 10
3	1-3	Выполнение расчётно-графической работы №1. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	12	1, 3, 6, 7, 9, 10
4	1-4	Подготовка к сдаче зачета с оценкой. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	9	1, 3, 6, 7, 9, 10
<b>Итого</b>			<b>74,1</b>	<b>1, 3, 6, 7, 9, 10</b>

*Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения, 2 семестр)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	6	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	6	2, 3, 6, 7
2	5-7	Выполнение домашних заданий. (З1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	38,5	1, 2, 3, 5-7, 10
3	5-7	Выполнение расчётно-графической работы №2.	12	1-3, 6, 7, 10

		(31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).		
<b>Итого</b>			<b>56,5</b>	<b>1, 2, 3, 5, 6, 7, 10</b>

*Таблица 6.1.3 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения, 3 семестр)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	8-9	Пространство элементарных событий. Геометрическое определение вероятности. Геометрический закон распределения. Полигон и гистограмма. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	10	4, 8
2	8-9	Выполнение домашних заданий. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	33	4, 8
3	8-9	Выполнение расчётно-графической работы №3. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	12	4, 8
4	8-9	Подготовка к сдаче зачета. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	4	4, 8
<b>Итого</b>			<b>59</b>	<b>4, 8</b>

*Таблица 6.2.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения, 1 курс, установочная сессия)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Алгебра и аналитическая геометрия. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	88,8	1, 3, 6, 7, 8
<b>Итого</b>			<b>88,8</b>	<b>1, 3, 6-8</b>

*Таблица 6.2.2– Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения, 1 курс, зимняя сессия)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2-3	Функции и их классификация. Производная неявной и параметрической функций. Свойства	131,8	1, 3, 6, 7, 9

		дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).		
2	1-3	Выполнение контрольной работы №1. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	20	1, 3, 6, 7, 9-10
<b>Итого</b>			<b>151,8</b>	<b>1, 3, 6, 7, 9-10</b>

*Таблица 6.2.3 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения, 1 курс, летняя сессия)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	5, 6	Интегрирование дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Приложения определенного интеграла в геометрии. Несобственные интегралы 1 и 2-го рода. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. Криволинейные интегралы второго рода, их вычисление. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	99,8	1-3, 5-7
2	5-7	Выполнение контрольной работы №2. (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ).	20	1-3, 5-7
<b>Итого</b>			<b>119,8</b>	<b>1-3, 5-7</b>

*Таблица 6.2.4 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения, 2 курс, зимняя сессия)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	8-9	Полигон и гистограмма. Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генеральной средней.	11,8	4, 8

		(З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ).		
2	8-9	Выполнение контрольной работы №3. (З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ).	20	4, 8
3		Подготовка к сдаче зачета. (З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ), З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ).	4	4, 8
<b>Итого</b>			<b>35,8</b>	<b>4, 8</b>

## 7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч.
1	2	3	4
1	Лек	Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Длина вектора. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
1	Лек	Окружность, эллипс, гипербола, парабола. <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
3	Лек	Определение производной, ее связь с непрерывностью, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
5	Лек	Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
5	Лек	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
6	Лек	Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
7	Лек	Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
8	Лек	Классическое и геометрическое определение вероятности, ее свойства. Сумма и произведение событий. <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
<b>Всего часов по лекциям</b>			<b>16</b>
1	Пр	Способы вычисления определителей. Правило Крамера. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2

1	Пр	Скалярное, векторное произведение векторов. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
2	Пр	Раскрытие неопределенностей. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
3	Пр	Применение производных к нахождению интервалов возрастания, убывания и экстремумов функции. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
6	Пр	Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
7	Пр	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
8	Пр	Размещения, перестановки и сочетания элементов. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
9	Пр	Схема Бернулли. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
9	Пр	Уравнение линейной регрессии. Коэффициент корреляции. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
<b>Всего часов по практическим занятиям</b>			<b>18</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>34</b>

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч.
1	2	3	4
1	Лек	Векторы, линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов. Длина вектора. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
4	Лек	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. <i>(Лекция-диалог)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2

<b>Всего часов по лекциям</b>			<b>4</b>
1	Пр	Способы вычисления определителей. Правило Крамера. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
2	Пр	Раскрытие неопределенностей. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
8	Пр	Схема Бернулли. <i>(Работа в малых группах)</i> (31 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ), 31 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ), В1 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> )).	2
<b>Всего часов по практическим занятиям</b>			<b>6</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>10</b>

## **8 Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика».**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.



## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

### 9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

#### 9.1.1 Основная литература по дисциплине «Математика»

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Высшая математика. Полный курс 4-е изд., испр. и доп. Учебник для академического бакалавриата Шипачев В.С. Учебник. Издание 4 Исправленное и дополненное Издательство: <a href="http://www.biblio-online.ru/thematic/?7&amp;id=urait.content.A6E79BE0-6262-4855-B467-F26C5BC8D8BE&amp;type=c_pub">М.:Издательство Юрайт</a> 2015, 607 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/thematic/?7&amp;id=urait.content.A6E79BE0-6262-4855-B467-F26C5BC8D8BE&amp;type=c_pub">http://www.biblio-online.ru/thematic/?7&amp;id=urait.content.A6E79BE0-6262-4855-B467-F26C5BC8D8BE&amp;type=c_pub</a>	-	-
2	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 304 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=540488">http://znanium.com/bookread2.php?book=540488</a>	-	-
3	Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для бакалавров Сидняев Н.И. Учебник для бакалавров. Издание 1 Издательство: <a href="http://www.biblio-online.ru/thematic/?18&amp;id=urait.content.99FAE1D5-373B-49A0-85A9-D61DD6BBF366&amp;type=c_pub">М.:Издательство Юрайт</a> 2015. 219 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/thematic/?18&amp;id=urait.content.99FAE1D5-373B-49A0-85A9-D61DD6BBF366&amp;type=c_pub">http://www.biblio-online.ru/thematic/?18&amp;id=urait.content.99FAE1D5-373B-49A0-85A9-D61DD6BBF366&amp;type=c_pub</a>	-	-

#### 9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математика»

*Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
4	Данко, Павел Ефимович; Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 2. / Попов А.Г., Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. М.: ОНИКС 21 век, Мир и Образование, 2005. - 416 с.	52	84
5	Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Физматлит. 2006. – 336 с.	56	54
6	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 304 с.	56	54

7	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов / Гмурман В.Е. - 6-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 405 с.	49	79
8	Практикум по математике. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов инженерных специальностей. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	100	96
9	Бобылев, А.И. Математика. Ч. 1: учебное пособие / А.И. Бобылев — Пенза: РИО ПГСХА, 2013. <a href="http://www.rucont.ru/efd/227722">http://www.rucont.ru/efd/227722</a>	82	79

### **9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математика»**

*Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математика»*

Наименование	Количество, экз.	
	Всего	В расчете на 100 обучающихся
Практикум по математике. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов инженерных специальностей. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	100	100
Бобылев, А.И. Математика. Ч. 1: учебное пособие / А.И. Бобылев — Пенза: РИО ПГСХА, 2013 <a href="http://www.rucont.ru/efd/227722">http://www.rucont.ru/efd/227722</a>	82	100
Математика. Теория вероятностей. Методические указания и задания к расчетным работам. Часть 4. Н.А. Тараканова, Т.Г. Федина. Пенза: РИО ПГСХА, 2004.	85	100
Математика. Часть 2. Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	70	82

## 9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

### 9.1.1 Основная литература по дисциплине «Математика» (редакция от 25.08.2020)

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	<i>Шипачев, В. С.</i> Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/452101">http://www.biblio-online.ru/bcode/452101</a>	-	-
2	<i>Шипачев, В. С.</i> Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/452102">http://www.biblio-online.ru/bcode/452102</a>	-	-
3	<i>Шипачев, В. С.</i> Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/449732">http://www.biblio-online.ru/bcode/449732</a>	-	-
4	<i>Сидняев, Н. И.</i> Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03544-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/bcode/449708">http://www.biblio-online.ru/bcode/449708</a>	-	-

### 9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математика» (редакция от 25.08.2020)

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Математика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
5	Данко, Павел Ефимович; Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 2. / Попов А.Г., Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. М.: ОНИКС 21 век, Мир и Образование, 2005. - 416 с.	52	84

6	Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Физматлит. 2006. – 336 с.	56	54
7	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 304 с.	56	54
8	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов / Гмурман В.Е. - 6-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 2002. – 405 с.	49	79
9	Практикум по математике. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов инженерных специальностей. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	100	96
10	Бобылев, А.И. Математика. Ч. 1: учебное пособие / А.И. Бобылев — Пенза: РИО ПГСХА, 2013. <a href="http://www.rucont.ru/efd/227722">http://www.rucont.ru/efd/227722</a>	82	79

**9.1.3 Собственные методические издания кафедры  
по дисциплине «Математика» (редакция от 25.08.2020)**

*Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математика»*

Наименование	Количество, экз.	
	Всего	В расчете на 100 обучающихся
Практикум по математике. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие для студентов инженерных специальностей. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	100	100
Бобылев, А.И. Математика. Ч. 1: учебное пособие / А.И. Бобылев — Пенза: РИО ПГСХА, 2013 <a href="http://www.rucont.ru/efd/227722">http://www.rucont.ru/efd/227722</a>	82	100
Математика. Теория вероятностей. Методические указания и задания к расчетным работам. Часть 4. Н.А. Тараканова, Т.Г. Федина. Пенза: РИО ПГСХА, 2004.	85	100
Математика. Часть 2. Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева. Пенза: РИО ПГСХА, 2009.	70	82

## 9.2. Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика». Электронный ресурс.	свободный <a href="http://www.bibliorossica.com">http://www.bibliorossica.com</a>
2	Библиотека «Книгосайт». Электронный ресурс.	свободный <a href="http://knigosite.ru">http://knigosite.ru</a>
3	Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов	свободный <a href="http://ndce.edu.ru">http://ndce.edu.ru</a>

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> (Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов).  Аудитория №3257 помещение для самостоятельной работы
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	<a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль))  Аудитория №3257 помещение для самостоятельной работы
3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль). Номер Абонента 25751)  Аудитория №3257 помещение для самостоятельной работы

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса) (редакция от 25.08.2020)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
5	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7">https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
6	Электронно- библиотечная система «BOOK.ru» (Издательство «КНО-РУС») ( <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
8	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
9	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
10	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
11	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа Аудитория №3383 помещение для самостоятельной работы
2	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенской ГАУ (собственная генерация)	<a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true</a>  (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
3	Договор №НВ28/10-2019 от 25 ноября 2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль))  до 31 декабря 2023 г.  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
4	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )  (С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль). Номер Абонента 25751)  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы





Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика»)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по ин-

		дидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный

13.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://srtv.fcior.edu.ru/">http://srtv.fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный
14.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru ( <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
18.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
19.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
21.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
23.	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
24.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика»)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau</a> ) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по ин-

		дидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsnb.ru">www.cnsnb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
13.	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный

14.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npoed.ru/about">https://npoed.ru/about</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
18.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
19.	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/?f=46">https://www.rsl.ru/?f=46</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
21.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика»)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по ин-

		дидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.цнсхб.рф">www.цнсхб.рф</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
12.	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
13.	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный



14.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	Доступ свободный
17.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
18.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
20.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
21.	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
23.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

# **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помеще- ний для самостоя- тельной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	МАТЕМАТИКА	Учебная аудитория для проведения за- нятий лекционного типа №5103 440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаниче- ская, д.30. (Учебно-лаборатор- ный корпус, лит.К (Корпус № 5)	<b>Мебель</b> 1.Парты – 40 2.Стол аудиторный – 1 3.Стул – 1 4.Трибуна – 1 5.Доска классная – 2 <b>Технические средства</b> Переносное оборудова- ние кафедры филосо- фии и истории 1. Ноутбук Samsung (In- tel Pentium T4300 2.10GHz, 2048 Mb) 2. Проектор NEC	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обес- печения:</b>  отсутствует
		Учебная аудитория для проведения за- нятий семинар- ского типа, курсо- вого проектирова- ния (выполнения курсовых работ), групповых и инди- видуальных кон- сультаций, теку- щего контроля и промежуточной ат- тестации <i>Кабинет матема- тики № 3382</i> 440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный	<b>Мебель</b> 1.Стол преподавателя – 1 шт.; 2.Стул преподавателя – 1 шт.; 3.Столы аудиторные двухместные – 15 шт.; 4.Доска аудиторная – 1 шт.; 5.Скамьи из ДСП – 14 шт. <b>Наглядные пособия</b> (стенды, модели, экс- понаты, видео- фильмы и т.д.) Плакаты:	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обес- печения:</b>  отсутствует

		<p>район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))</p>	<p>1.Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций. 2.Таблица интегралов. 3.Таблица значений функции Лапласа <math display="block">\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}</math> 4.Таблица значений интегральной функции Лапласа <math>\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt</math> 5.Графики функций: <math>y = e^x</math>, <math>y = \log a x</math>, <math>y = \arctg x</math>. 6. Портреты ученых математиков – 4 шт. 7. Производная и ее применение <b>Технические средства</b> Переносное оборудование кафедры философии и истории 1. Ноутбук Samsung (Intel Pentium T4300 2.10GHz, 2048 Mb) 2. Проектор NEC</p>	
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и помещение для самостоятельной работы Компьютерный класс и помещение для самостоятельной работы № 3257  440014 Пензенская область, г. Пенза,</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> 1. Компьютерный стол – 13 шт.; 2. Стол компьютерный одно тумбовый – 2 шт.; 3. Стул жесткий – 15 шт.; 4. Стул ИЗО – 3 шт.; 5. Кресло офисное – 1 шт.; 6. Шкаф угловой – 1 шт.; 7. Огнетушитель – 1 шт.; 8. Доска маркерная – 1 шт. <b>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, комплект ли-</b></p>	<p><b>Программное обеспечение</b> • MS Windows 7 (61350963, 2012, на 8 ПК) или MS Windows 10 (68319683, 2017, на 2 ПК); • MS Office 2010 (61350963, 2012 / 61399226, 2012, на 8 ПК) или MS Office 2016 (68319683, 2017, на 2 ПК); • Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.);</p>

		<p>Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))</p>	<p><b>лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Персональный компьютер – 10 шт.;</li> <li>2. Принтер – 1 шт.;</li> <li>3. Сканер – 1 шт.;</li> <li>4. Копировальный аппарат – 1 шт.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 7-zip (GNU GPL);</li> <li>• Консультант-Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.);</li> <li>• Unreal Commander (GNU GPL);</li> <li>• КОМПАС-3D v17 (Сублицензионный договор с ООО «Региональный Центр АС-КОН-Поволжье» от 11.05.2018 г. № Нп-18-00047).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. Плакаты Компьютер и безопасность.</p>
--	--	---	---	--

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика» (редакция от 25.08.2020)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
-------	---	---	---	--

1	МАТЕМАТИКА	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа <b>№5103</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д.30. (Учебно-лабораторный корпус, лит.К (Корпус № 5))	<b>Мебель</b> 1.Парты – 40 2.Стол аудиторный – 1 3.Стул – 1 4.Трибуна – 1 5.Доска классная – 2 <b>Технические средства</b> Переносное оборудование кафедры философии и истории 1. Ноутбук Samsung (Intel Pentium T4300 2.10GHz, 2048 Mb) 2. Проектор NEC	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует
		Учебная аудитория для проведения учебных занятий <i>Кабинет математики № 3382</i> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д.30. (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))	<b>Мебель</b> 1.Стол преподавателя – 1 шт.; 2.Стул преподавателя – 1 шт.; 3.Стол аудиторный двухместные – 15 шт.; 4.Доска аудиторная – 1 шт.; 5.Скамьи из ДСП – 14 шт. <b>Наглядные пособия (стенды, модели, экспонаты, видеофильмы и т.д.)</b> Плакаты: 1.Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций. 2.Таблица интегралов. 3.Таблица значений функции Лапласа $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ 4.Таблица значений интегральной функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ 5.Графики функций: $y = e^x$ , $y = \log a x$ , $y = \arctg x$ . 6. Портреты ученых математиков – 4 шт. 7. Производная и ее применение <b>Технические средства</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует

			<p>Переносное оборудование кафедры философии и истории</p> <p>1. Ноутбук Samsung (Intel Pentium T4300 2.10GHz, 2048 Mb)</p> <p>2. Проектор NEC</p>	
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383 (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф.</p> <p><b>Технические средства обучения:</b> персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>Linux Mint (GNU GPL);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.</li> </ul>
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 (Учебно-лабораторный корпус, лит.К (Корпус № 5)) <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры, МФУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**;</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*;</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).</li> </ul>
--	--	--	--	---

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика» (редакция от 25.08.2021)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	МАТЕМАТИКА	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №51036 440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебно-лабораторный корпус, лит.К (Корпус № 5))	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> Плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
		Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф.  <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>  1. Персональный компьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;



				Выход в Интернет.
		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p><b>аудитория 3116</b> <b>Абонемент технической литературы</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p> <p>1. Персональный компьютер – 2 шт.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>Кабинет математики № 3382</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол преподавателя – 1 шт.;</p> <p>2. Стул преподавателя – 1 шт.;</p> <p>3. Столы аудиторные двухместные – 15 шт.;</p> <p>4. Доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>5. Скамьи из ДСП – 14 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>отсутствует</p>

		<p>440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))</p>	<p><b>страционного оборудо- вания и учебно- наглядных пособий:</b></p> <p>Плакаты:</p> <p>1.Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций.</p> <p>2.Таблица интегралов.</p> <p>3.Таблица значений функции Лапласа</p> $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ <p>4.Таблица значений интегральной функции Лапласа <math>\Phi(x) =</math></p> $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ <p>5.Графики функций: <math>y = e^x</math>, <math>y = \log_a x</math>, <math>y = \arctg x</math>.</p> <p>6. Портреты ученых математиков – 4 шт.</p>	
--	--	--	--	--

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика» (редакция от 1.09.2022)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	МАТЕМАТИКА	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №51036 440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебно-лабораторный корпус, лит.К (Корпус № 5))	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> Плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
		Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф.  <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>  1. Персональный компьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

				Выход в Интернет.
		<p>Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p><b>аудитория 3116</b> <b>Абонемент технической литературы</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p> <p>1. Персональный компьютер – 2 шт.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>Кабинет математики № 3382</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол преподавателя – 1 шт.;</p> <p>2. Стул преподавателя – 1 шт.;</p> <p>3. Столы аудиторные двухместные – 15 шт.;</p> <p>4. Доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>5. Скамьи из ДСП – 14 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>отсутствует</p>

		<p>440014 Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30. (Учебный корпус механизации, лит. В (корпус № 3))</p>	<p><b>страционного оборудо- вания и учебно- наглядных пособий:</b></p> <p>Плакаты:</p> <p>1.Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций.</p> <p>2.Таблица интегралов.</p> <p>3.Таблица значений функции Лапласа</p> $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ <p>4.Таблица значений интегральной функции Лапласа <math>\Phi(x) =</math></p> $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ <p>5.Графики функций: <math>y = e^x</math>, <math>y = \log_a x</math>, <math>y = \arctg x</math>.</p> <p>6. Портреты ученых математиков – 4 шт.</p>	
--	--	--	--	--

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика» (редакция от 1.09.2023)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Математика	Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>аудитория 3383</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021); • SMathStudio (Freeware) (на ПК с Windows XP); • NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP); • КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP); • интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP); • кафедральные программные разработки; • СПС «КОНСУЛЬТАНТПЛЮС» («ДОГОВОР ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ» ОТ 03 МАЯ 2018 ГОДА (БЕССРОЧНЫЙ)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок.  <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>  1. Персональные компьютеры	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.</p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</li> </ul>
		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3382 <i>Кабинет математики</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавателя, стул преподавателя, столы аудиторные двухместные, доска аудиторная, скамьи из дсп. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> интерактивная доска; плакаты: правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций; таблица интегралов; таблица значений функции лапласа  <math display="block">\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}</math> ; таблица значений интегральной функции лапласа <math>\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt</math> ; графики функций: <math>y = e^x</math>, <math>y = \log_a x</math>, <math>y = \arctg x</math>; портреты ученых математиков; производная и ее применение.</p>	

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математика» (редакция от 1.09.2024)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Математика	Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Технические средства обучения,:</b> персональные компьютеры.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10); • КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АС-КОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP); • интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP); • кафедральные программные разработки; • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок.  <b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>  1. Персональные компьютеры	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.



		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.</p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</li> </ul>
		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3382 <i>Кабинет математики</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол преподавателя, стул преподавателя, столы аудиторные двухместные, доска аудиторная, скамьи из дсп. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> интерактивная доска; плакаты: правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций; таблица интегралов; таблица значений функции лапласа  <math display="block">\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}</math> ; таблица значений интегральной функции лапласа <math>\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt</math> ; графики функций: <math>y = e^x</math>, <math>y = \log_a x</math>, <math>y = \arctg x</math>; портреты ученых математиков; производная и ее применение.</p>	

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины***

Примерное распределение затрат времени на самостоятельную работу приведено в рабочей программе дисциплины. Реальные затраты времени студента на различные виды самостоятельной работы могут отличаться от рекомендованных в силу индивидуальных особенностей личности, исходной математической подготовки, внешних условий и др.

Самостоятельная работа студента по математике должна быть систематической, распределенной равномерно в течение семестра. В среднем следует затрачивать от трех до четырех часов в неделю, распределяя ее на два или три раза.

Самостоятельная работа включает в себя: выполнение домашних заданий, расчетных работ и изучение некоторых вопросов. Выполнение домашнего задания следует начинать с изучения теоретического материала по лекционному курсу и разбора задач в аудиторной работе. Целесообразно выделить типы задач, алгоритмы решения. Рекомендуется выучить основные понятия, правила, формулы, применяемые при решении задач. После этого следует приступить к непосредственному решению заданий из задачника. В случае затруднений необходимо вернуться к лекциям и материалам практических занятий. По окончании решения следует проконтролировать полученный результат по ответам, данным в конце задачника. В случае неправильного ответа надо вернуться к заданию и найти ошибку. Если выполнение домашнего задания вызвало затруднения, следует проконсультироваться у преподавателя на следующем практическом занятии или во внеаудиторное время. Следует помнить, что целью выполнения домашних заданий является прочное закрепление материала темы. На последнем этапе выполнения домашнего задания следует подготовиться к следующему практическому занятию - познакомиться с теоретическим материалом и примерами по лекционному курсу или (и) учебнику.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

### ***11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы***

Материалы рабочей программы предназначены для использования в учебном процессе преподавателями и студентами.

Часть материалов должна быть закрытой для студентов. К ним относятся: экзаменационные билеты и задания к ним, зачетные работы, задания контрольных работ.

Другая часть материалов открыта для студентов. Студенты должны быть ознакомлены с тематикой лекций и практических занятий, формами промежуточного и

итогового контроля, критериями знаний и умений по дисциплине, советами по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, по подготовке к экзамену.

Каждый студент должен быть обеспечен перечнем вопросов для самостоятельного изучения, перечнем тем домашних заданий, заданиями расчетных работ, перечнем экзаменационных вопросов, материалами тестов и словарем терминов.

### ***11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации***

При подготовке к экзамену следует заранее распределить экзаменационные вопросы по дням подготовки (например, в 1 и 2 дни - по 35%, в 3 день — 30%). Для подготовки нужно использовать конспекты лекции и учебники. Для каждого вопроса необходимо продумать план ответа, выучить основные понятия и формулы. Затем самостоятельно кратко записать ответ, чтобы проконтролировать уровень усвоения. Если возникли затруднения или (и) ошибки, необходимо вернуться к конспекту или учебнику и определить их причину. При подготовке к экзамену следует также повторить практическую часть курса, используя материалы аудиторных занятий и расчётные работы.

### ***11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины***

Тестовая система курса содержит вопросы, соответствующие программе дисциплины и охватывающие все дидактические единицы. Сложность вопросов соответствует базовому уровню освоения дисциплины.

Тесты могут быть использованы для текущего контроля освоения темы или раздела (дидактической единицы) на практическом занятии. Для этого формируется набор (тест) разнообразных вопросов из соответствующей темы (раздела) материалов тестирования или аналогичных им. Тест по разделу должен содержать вопросы по каждой теме раздела; критерием успешности выполнения является не менее 50% правильных ответов по каждой теме. Общая трудоемкость теста рассчитывается, исходя из 2 минут на один вопрос.

Тесты могут быть использованы для итогового контроля знаний в первом семестре. В этом случае принцип формирования теста следующий: по каждому из изученных разделов подбирается набор вопросов, включающий в себя по одному из каждой темы раздела. Критерием успешности выполнения теста является показатель не менее 50% правильных ответов на вопросы каждого раздела.

В самостоятельной работе студентов материалы тестирования могут быть использованы для подготовки к интернет - тестированию, зачету, экзамену.

### ***11.5 Методические рекомендации по выполнению расчётно-графической работы***

Расчетные работы следует выполнять после прохождения материала на практическом занятии и сдавать решения заданий в срок, установленный преподавателем (одна неделя после завершения изучения темы). Особое внимание следует уделить оформлению решения. Оно должно содержать все необходимые пояснения и ссылки на теоретический материал, не иметь пропусков. После проверки преподаватель либо

допускает работу к защите, либо возвращает для выполнения работы над ошибками. Работа над ошибками выполняется отдельно на дополнительных листах и сдается вместе с исходной работой на повторную проверку. При подготовке к защите следует повторить основные понятия, правила и формулы, которые использовались при решении заданий, и продумать устное выступление.

## 12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Прямая называется *асимптотой* графика функции  $y = f(x)$ , если расстояние от переменной точки  $M$  графика до этой прямой при удалении точки  $M$  в бесконечность стремится к нулю, т.е. точка графика функции при своем стремлении в бесконечность должна неограниченно приближаться к асимптоте.

Функция  $y = f(x)$  называется *бесконечно большой* в точке  $a$ , если ее предел в этой точке равен бесконечности.

$y = f(x)$  - *бесконечно малая* при  $x \rightarrow a$ , если  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$

График функции  $y=f(x)$  называется *выпуклым* на интервале  $(a; b)$ , если он расположен ниже любой своей касательной на этом интервале.

График функции  $y=f(x)$  называется *вогнутым* на интервале  $(a; b)$ , если он расположен выше любой своей касательной на этом интервале.

*Векторным произведением* векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  называется новый вектор  $\vec{c}$ , удовлетворяющий условиям:

1. Длина вектора  $\vec{c}$  равна площади параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .
2. Вектор  $\vec{c}$  перпендикулярен плоскости этого параллелограмма.
3. Он направлен так, что векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют правую тройку векторов.

Математическая *вероятность* - числовая характеристика степени возможности появления какого-либо определенного события в тех или иных определенных, могущих повторяться неограниченное число раз условиях, т. е. характеристика объективно существующей связи между этими условиями и событием.

*Вероятностью события* называется отношение числа благоприятных исходов к общему числу несовместных равновозможных исходов ( классическое определение вероятности).

*Вероятность случайного события* есть отношение площади области, благоприятствующей появлению события, к площади всей области.( геометрическое определение вероятности)

Произвольное множество  $\{a(1), a(2), \dots, a(n)\}$  называется *генеральной совокупностью*, а выбор  $k$  элементов из генеральной совокупности  $\{a(i), a(i), \dots, a(i)\}$  с некоторыми дополнительными условиями называется *выборкой* объема  $k$  из генеральной совокупности объема  $n$  с соответствующими ограничениями.

*Гиперболой* называется геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых абсолютная величина разности расстояний до двух фиксированных точек той же плоскости, называемых *фокусами* гиперболы, есть величина постоянная.

Градиентом функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M_0(x_0, y_0)$  называется вектор, проекциями которого на координатные оси являются соответствующие частные производные данной функции в точке  $M_0(x_0, y_0)$ :

$$\text{grad } z = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}.$$

Функция  $y = f(x)$  дифференцируема в точке  $x_0$ , если приращение функции в точке сможет быть представлено в виде:

$$\exists A : \Delta y = A \Delta x + \alpha(\Delta x), \quad \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\alpha(\Delta x)}{\Delta x} = 0, \quad A = \text{const.}$$

Функция  $z = f(x, y)$  называется дифференцируемой в точке  $M(x, y)$ , если ее полное приращение в этой точке можно представить в виде:

$$\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \alpha \cdot \Delta x + \beta \cdot \Delta y, \quad (1)$$

где  $\alpha = \alpha(\Delta x, \Delta y) \rightarrow 0$  и  $\beta = \beta(\Delta x, \Delta y) \rightarrow 0$  при  $\Delta x \rightarrow 0, \Delta y \rightarrow 0$ .

Полным дифференциалом функции  $z = f(x, y)$  называется главная часть полного приращения  $\Delta z$ , линейная относительно приращений аргументов  $\Delta x, \Delta y$ . Полный дифференциал функции вычисляется по формуле

$$dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy.$$

Обыкновенным дифференциальным уравнением называется равенство, содержащее независимую переменную  $x$ , неизвестную функцию  $y$  и её производные  $y', y'', \dots, y^{(n)}$ :

$$F(x, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$$

Случайная величина называется *дискретной*, если в результате испытания она может принять значение из конечного либо счетного множества возможных числовых значений.

Дисперсией дискретной (непрерывной) случайной величины  $X$ , называется число

$$DX = \sum_{i=1}^s (x_i - MX)^2 \cdot p_i \quad (DX = \int_{-\infty}^{\infty} (x - MX)^2 f(x) dx)$$

Дисперсия является мерой концентрации результатов конкретных испытаний над случайной величиной  $X$

Числа вида  $a + bi$ , где  $a$  и  $b$  -- вещественные числа, называются *комплексными числами*.  $i^2 = -1$ .

Уравнение вида  $y' + P(x)y = Q(x)$  называется *линейным* уравнением первого порядка, где  $P(x), Q(x)$  – функции зависящие от  $x$ .

*Матрицей размером  $m \times n$*  называется совокупность  $m \cdot n$  чисел, расположенных в виде прямоугольной таблицы из  $m$  строк и  $n$  столбцов.

*Модулем* или *длиной* вектора  $\overline{AB}$  называют длину определяющего его направленного отрезка.

Функция  $y=f(x)$  в точке  $x_0$  имеет *максимум*, если значение функции в этой точке больше, чем ее значения во всех точках некоторого интервала, содержащего точку  $x_0$ , т.е. если существует такая окрестность точки  $x_0$ , что для всех  $x \neq x_0$ , принадлежащих этой окрестности, имеет место неравенство  $f(x) < f(x_0)$ .

Функция  $y=f(x)$  имеет *минимум* в точке  $x_0$ , если существует такая окрестность точки  $x_0$ , что для всех  $x \neq x_0$ , принадлежащих этой окрестности, имеет место неравенство  $f(x) > f(x_0)$ .

Функция  $z = f(x, y)$  имеет в точке  $M_0(x_0, y_0)$  максимум (минимум), если существует такая окрестность точки  $M_0$ , в которой для любой точки  $M(x, y)$  выполняется неравенство  $f(x, y) \leq f(x_0, y_0)$  [ $f(x, y) \geq f(x_0, y_0)$ ].

Значение функции в точке максимума (минимума) называется *максимумом (минимумом)* функции.

*Математическим ожиданием* дискретной (непрерывной) случайной величины  $X$  называется число

$$MX = \sum_{i=1}^s x_i \cdot p_i \quad (MX = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx)$$

$x_i$  - все возможные различные конкретные исходы испытания;

$p_i$  - вероятности их наступления,  $f(x)$  - плотность распределения

Функция  $y = f(x)$  называется *непрерывной в точке  $x_0$* , если предел  $y = f(x)$  в данной точке совпадает со значением функции в этой же точке

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

Функция непрерывна на множестве  $X$ , если она непрерывна в каждой точке этого множества.

Функция  $z = f(x; y)$  (или  $f(M)$ ) называется *непрерывной в точке  $M_0(x_0; y_0)$* , если

$$\lim_{M \rightarrow M_0} f(M) = f(M_0) \quad \text{или} \quad \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ y \rightarrow y_0}} f(x; y) = f(x_0; y_0)$$

Функция, непрерывная в каждой точке некоторой области, называется *непрерывной в этой области*.

*Неопределенным интегралом* от функции  $f(x)$  называется совокупность всех ее первообразных  $F(x) + C$ .

Уравнение  $y'' + py' + qy = f(x)$  называется *неоднородным* линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами

События А и В называются *независимыми*, если  $P(A/B)=P(A)$

Непрерывная величина принимает бесконечное множество значений, которые сплошь заполняют некоторый промежуток.

Случайная величина имеет *нормальное распределение* (распределение Гаусса) и называется нормально распределенной, если ее плотность вероятности

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}},$$

где  $a = MX$ ,  $\sigma^2 = DX$

*Определителем второго порядка*, соответствующим данной матрице, называется число, получаемое следующим образом:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

*Определителем третьего порядка*, соответствующим данной квадратной матрице третьего порядка, называется число, обозначаемое и получаемое следующим образом:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

Если  $A$  – квадратная матрица, то *обратной* для неё матрицей называется матрица, обозначаемая  $A^{-1}$  и удовлетворяющая условию  $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$ .

Если определенная на отрезке  $[a, b]$  функция  $f(x)$  такова, что существует конечный предел последовательности интегральных сумм:

$$S_n = \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \cdot \Delta x_i,$$

при условии, что наибольшая из разностей  $\Delta x_i = x_{i-1} - x_i$  стремится к нулю, причем этот предел не зависит ни от способа разбиения отрезка  $[a, b]$  на отрезки, ни от выбора точек  $\xi_i$  на этих отрезках, то функция  $f(x)$  называется интегрируемой на отрезке  $[a, b]$ , а сам предел называется *определенным интегралом от функции  $f(x)$  в пределах от  $a$  до  $b$* .



Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция  $y = \varphi(x, C)$ , которая зависит от одного произвольного постоянного  $C$  и удовлетворяет следующим условиям:

1) она удовлетворяет дифференциальному уравнению при любом конкретном значении постоянного  $C$ ;

2) каково бы ни было начальное условие  $y|_{x=x_0} = y_0$ , можно найти такое значение  $C = C_0$ , что функция  $y = \varphi(x, C_0)$  будет удовлетворять данному начальному условию.

Уравнение  $y'' + py' + qy = 0$  называется *однородным* линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами

*Параболой* называется геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых расстояние до фиксированной точки этой плоскости, называемой *фокусом*, равно расстоянию до фиксированной прямой, лежащей в той же плоскости и называемой *директрисой* параболы.

Число  $a$  называется *пределом последовательности*  $x = \{x_n\}$ , если для произвольного заранее заданного сколь угодно малого положительного числа  $\varepsilon$  найдется такое натуральное число  $N$ , что при всех  $n > N$  выполняется неравенство  $|x_n - a| < \varepsilon$ .

Число  $A$  называется *пределом функции*  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow a$ , и обозначается

$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ , если для всякой последовательности  $\{x_n\}$ , сходящейся к  $a$ , соответствующая ей последовательность  $\{y_n\}$  ( $y_n = f(x_n)$ ) сходится к  $A$ .

Число  $A$  называется *пределом функции*  $z = f(x; y)$  при  $x \rightarrow x_0$  и  $y \rightarrow y_0$  (или, что то же самое, при  $M(x; y) \rightarrow M_0(x_0; y_0)$ ), если для любого  $\varepsilon > 0$  существует  $\delta > 0$  такое, что для всех  $x \neq x_0$  и  $y \neq y_0$  и удовлетворяющих неравенству  $\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} < \delta$  выполняется неравенство  $|f(x; y) - A| < \varepsilon$ . Записывают:

$$A = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ y \rightarrow y_0}} f(x; y) \text{ или } A = \lim_{M \rightarrow M_0} f(M).$$

*Производной функции*  $y = f(x)$  в т.  $x$  называют предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

*Порядком дифференциального уравнения* называется порядок наивысшей производной, входящей в уравнение

*Полным приращением функции*  $z = f(x, y)$  называется разность



Точка  $(x_0; y_0)$  называется *точкой максимума* функции  $z = f(x; y)$ , если существует такая окрестность точки  $(x_0; y_0)$ , что для каждой точки  $(x; y)$ , отличной от  $(x_0; y_0)$ , из этой окрестности выполняется неравенство  $f(x; y) < f(x_0; y_0)$ .

Аналогично определяется *точка минимума* функции: для всех точек  $(x; y)$ , отличных от  $(x_0; y_0)$ , из  $\delta$ -окрестности точки  $(x_0; y_0)$  выполняется неравенство:  $f(x; y) > f(x_0; y_0)$ .

Точка графика непрерывной функции, отделяющая его выпуклую часть от вогнутой, называется *точкой перегиба*.

$x_0$  – *точка разрыва* функции, если в ней не выполняется условие непрерывности.

Уравнение  $F(x, y) = 0$ , где  $F$  – некоторая функция называется *уравнением линии* если координаты каждой точки этой линии обращают данное уравнение в верное и каждая пара чисел  $(x, y)$  удовлетворяющая данному уравнению является координатой точки принадлежащей этой линии.

Пусть в пространстве задана некоторая система координат и поверхность  $S$ . Будем говорить, что уравнение, связывающее три упорядоченные переменные, является *уравнением поверхности*  $S$  в заданной системе координат, если координаты любой точки поверхности  $S$  удовлетворяют этому уравнению, а координаты любой точки, не лежащей на поверхности  $S$ , этому уравнению не удовлетворяют.

*Условной вероятностью* наступления события  $A$ , при условии события  $B$ ,  $P(A/B)$ , называется вероятность наступления события  $A$  в результате испытаний, если известно, что в это испытании произошло событие  $B$ .

Если существует предел

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta_x z}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x},$$

то он называется *частной производной* функции  $z = f(x; y)$  в точке  $M(x; y)$  по переменной  $x$ .

Аналогично определяется и обозначается частная производная от  $z = f(x; y)$  по переменной  $y$ :

$$z_y' = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta_y z}{\Delta y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta y}.$$

*Частными производными второго порядка* функции  $z = f(x, y)$  называются частные производные от ее частных производных первого порядка.

*Частным решением дифференциального уравнения 1 порядка называется любая функция  $y(x, C_0)$ , которая получается из общего решения, если в нем произвольному постоянному придать определенное значение  $C_0$ .*

*Эллипсом называется геометрическое место точек плоскости, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек той же плоскости, называемых *фокусами эллипса*, есть величина постоянная.*

Максимум или минимум функции называется ее *экстремумом*.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Математика»  
одобренной методической комиссией инженерного  
факультета (протокол № 9 от 20.05.2019)  
и утвержденной деканом 20.05.2019



А.В. Поликанов

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия  
Направленность (профиль) программы  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ**

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей сформированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Математика» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<p>З1 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики</p> <p>У1 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) – уметь применять средства математического анализа в профессиональной деятельности</p> <p>В1 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) – владеть методами математического анализа при решении типовых задач в агроинженерии</p>
ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<p>З1 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики</p> <p>У1 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики</p> <p>В1 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств</p>

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Алгебра и аналитическая геометрия	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, зачёт с оценкой
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, зачёт с оценкой
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	расчетно-графическая работа, тест, зачёт с оценкой
2	Введение в математический анализ	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информации	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, зачёт с оценкой
				У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь применять средства математического анализа в	расчетно-графическая работа, тест,

		ционно-коммуни- кационных техно- логий	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – исполь- зует знания основ- ных законов мате- матических и есте- ственных наук для решения стандарт- ных задач в агроин- женерии	профессио- нальной дея- тельности	зачёт с оценкой
				В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть мето- дами матема- тического ана- лиза при реше- нии типовых задач в агроин- женерии	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				31 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основ- ные понятия и методы мате- матического анализа, тео- рии вероятно- стей и матема- тической ста- тистики	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь ис- пользовать в профессио- нальной дея- тельности ба- зовые знания в области мате- матики	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть прин- ципами мате- матических рассуждений и математиче- ских доказа- тельств	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
3	Дифференци- альное исчис- ление функций одной перемен- ной	ОПК-1 – способен решать типовые за- дачи профессио- нальной деятельно- сти на основе зна- ний основных зако- нов математиче- ских, естествен- нонаучных и обще- профессиональных дисциплин с приме- нением информа-	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов ма- тематических, есте- ственнонаучных и общепрофессио- нальных дисци- плин, необходимых для решения типо- вых задач в области агроинженерии	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать ба- зовыми знани- ями в области фундаменталь- ных разделов математики	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - уметь приме- нять средства математиче- ского анализа в	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест,



		ционно-коммуни- кационных техно- логий	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – исполь- зует знания основ- ных законов мате- матических и есте- ственных наук для решения стандарт- ных задач в агроин- женерии	профессио- нальной дея- тельности	зачёт с оценкой
				В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть мето- дами матема- тического ана- лиза при реше- нии типовых задач в агроин- женерии	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				31 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основ- ные понятия и методы мате- матического анализа, тео- рии вероятно- стей и матема- тической ста- тистики	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь ис- пользовать в профессио- нальной дея- тельности ба- зовые знания в области мате- матики	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть прин- ципами мате- матических рассуждений и математиче- ских доказа- тельств	расчетно- графиче- ская ра- бота, тест, зачёт с оценкой
4	Дискретная ма- тематика	ОПК-1 – способен решать типовые за- дачи профессио- нальной деятельно- сти на основе зна- ний основных зако- нов математиче- ских, естествен- нонаучных и обще- профессиональных	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов ма- тематических, есте- ственнаучных и общепрофессио- нальных дисци- плин, необходимых для решения типо- вых задач в области агроинженерии	31 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать ба- зовыми знани- ями в области фундаменталь- ных разделов математики	тест, зачёт с оценкой

		дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	тест, зачёт с оценкой
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	тест, зачёт с оценкой
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь применять средства математического анализа в профессиональной деятельности	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть методами математического анализа при решении типовых задач в агроинженерии	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен

				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
6	Функции нескольких независимых переменных	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь применять средства математического анализа в профессиональной деятельности	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть методами математического анализа при решении типовых задач в агроинженерии	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен

				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				У1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь применять средства математического анализа в профессиональной деятельности	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть методами математического анализа при решении типовых задач в агроинженерии	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен

				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	расчетно-графическая работа, тест, экзамен
8	Теория вероятностей	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии  ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
				З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и	расчетно-графическая работа, тест,

				математических доказательств	зачет
9	Математическая статистика	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	З1 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) – обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	З1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – знать основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
				У1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики	расчетно-графическая работа, тест, зачет
				В1 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) – владеть принципами математических рассуждений и математических доказательств	расчетно-графическая работа, тест, зачет

### 3 Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «МАТЕМАТИКА»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий							
	Дискуссия	Тестирование	Расчетно-графическая работа	Анализ конкретных ситуаций	Доклад	Зачёт с оценкой	Экзамен	Зачёт
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы дискуссии	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Кейсы	Комплект заданий для выполнения доклада	Вопросы к зачёту с оценкой	Вопросы к экзамену	Вопросы к зачёту
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии		+	+			+	+	+
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		+	+			+	+	+

#### 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции \*

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, уме-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,



	решения практических (профессиональных) задач	ний, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач



## **5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1 Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта с оценкой - очное отделение, экзамена – заочное отделение) по оценке освоения индикатора достижение компетенций**

#### **1 семестр**

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта с оценкой, экзамена) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>**

Определители 2 и 3-го порядка.

Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Теорема Лапласа.

Свойства определителей без теоремы Лапласа.

Решение системы 3-х линейных уравнений с 3 неизвестными по правилу Крамера.

Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными: основные понятия.

Векторы: основные понятия.

Векторное произведение векторов.

Смешанное произведение векторов.

Аналитическая геометрия на плоскости: простейшие задачи, уравнение линии, общее уравнение прямой.

Угол между прямыми на плоскости, условие параллельности и перпендикулярности прямых.

Расстояние от точки до прямой.

Определение кривой второго порядка. Окружность.

Эллипс.

Гипербола.

Плоскость в пространстве.

Прямая в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Определение функции. Классификация функций.

Числовая последовательность: определение, предел.

Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.

Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства.

Теоремы о пределах.

Определение функции, непрерывной в точке и на промежутке. Точки разрыва, их классификация.

Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Производная: определение, связь с непрерывностью, геометрический и механический смысл.

Уравнение касательной и нормали.

Дифференциал функции: определение, геометрический смысл.

Свойства дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта с оценкой, экзамена) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

Метод Гаусса: прямой и обратный ход.

Скалярное произведение векторов.

Уравнения прямой: проходящей через точку в заданном направлении; проходящей через две точки; в отрезках.

Парабола.

Раскрытие неопределенностей.  
Замечательные пределы, следствия.  
Правила дифференцирования. Таблица производных.  
Логарифмическая производная, производная обратной, неявной и параметрически заданной функций.  
Производные и дифференциалы высших порядков.  
Правило Лопиталя.  
Монотонность функции.  
Экстремум функции: определение, необходимое условие, критические точки 1-го рода, достаточные условия.  
Наибольшее и наименьшее значения функции.  
Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.  
Асимптоты графика функции.

## **5.2 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций**

### **2 семестр**

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>опк-1</sub>**

Первообразная и теоремы о ней.  
Неопределенный интеграл: определение и свойства.  
Определение определенного интеграла.  
Свойства определенного интеграла.  
Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.  
Определение, частные и полное приращения функции двух переменных.  
Предел, непрерывность функции двух переменных.  
Полный и частные дифференциалы 1-го порядка, дифференцируемость функции двух переменных.  
Касательная плоскость и нормаль к поверхности.  
Определение, приложение и свойства криволинейного интеграла.  
Показательная форма комплексного числа.  
Дифференциальные уравнения: общие понятия.  
Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема Коши, ее геометрический смысл, задача Коши.  
Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общие понятия. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.  
Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.  
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>опк-1</sub>**

Полярная система координат.  
Методы интегрирования в неопределенном интеграле.  
Интегрирование дробно-рациональных функций.  
Интегрирование иррациональных выражений.  
Интегрирование тригонометрических функций.  
Теорема Ньютона-Лейбница.  
Методы интегрирования в определенном интеграле.

Геометрические приложения определенного интеграла.  
 Приложения определенного интеграла в физике.  
 Частные производные 1-го порядка функции двух переменных.  
 Частные производные и дифференциал 2-го порядка.  
 Производная по направлению, градиент.  
 Экстремум функции двух переменных.  
 Метод наименьших квадратов.  
 Вычисление криволинейного интеграла, его независимость от пути интегрирования.  
 Комплексные числа: алгебраическая форма и геометрическое изображение.  
 Тригонометрическая форма комплексного числа  
 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.  
 Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.  
 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

### **5.3 Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций**

#### **3 семестр**

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>опк-1</sub>**

Соединения из  $n$  элементов: размещения, перестановки, сочетания. Правила суммы и произведения. Бином Ньютона.  
 Основные понятия теории вероятностей.  
 Сумма и произведение событий.  
 Зависимые и независимые события. Условная вероятность.  
 Теорема о независимости прямых и противоположных событий.  
 Случайная величина. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.  
 Геометрический закон.  
 Закон Пуассона.  
 Функция распределения случайной величины и ее свойства.  
 Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.  
 Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка, их объем. Репрезентативность выборки. Способы отбора статистического материала.  
 Точечные оценки.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>опк-1</sub>**

Классическое определение вероятности, свойства вероятности. Статистический способ определения вероятности.  
 Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Сумма вероятностей несовместных событий, образующих полную группу. Сумма вероятностей противоположных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.  
 Теорема умножения вероятностей зависимых событий.  
 Теорема умножения вероятностей независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.  
 Формула полной вероятности. Формулы Байеса.  
 Повторные независимые испытания. Теорема Бернулли.  
 Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Теорема Пуассона.

Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.

Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины, их свойства.

Биномиальный закон.

Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Равномерный и показательный законы.

Нормальный закон.

Дискретный и интервальный вариационный ряд. Полигон и гистограмма.

Выборочные характеристики.

Интервальные оценки. Доверительные интервалы. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

Регрессионный анализ. Уравнение прямой регрессии.

Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции, его свойства.

Факультет	<u>инженерный</u>	
Кафедра	<u>«Физика и математика»</u>	
Дисциплина	«Математика»	1 семестр

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Теорема Лапласа.
2. Асимптоты графика функции.
3. Задача № 1.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20 / 20 учебный год

Факультет	<u>инженерный</u>	
Кафедра	<u>«Физика и математика»</u>	
Дисциплина	<u>«Математика»</u>	1 семестр

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Свойства определителей без теоремы Лапласа.
2. Критические точки 1-го рода, достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции.
3. Задача № 2.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными по правилу Крамера.
2. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
3. Задача № 3.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Прямая в пространстве.
2. Монотонность функции. Определение и необходимое условие экстремума функции.
3. Задача № 4.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Действия над матрицами.
2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
3. Задача № 5.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Плоскость в пространстве.
2. Прямая в пространстве.
3. Задача № 6.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Эллипс.
2. Свойства непрерывных функций.
3. Задача № 7.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Гипербола.
2. Плоскость в пространстве.
3. Задача № 8.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Метод Гаусса: прямой и обратный ход.
2. Производная: определение, связь с непрерывностью, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали.
3. Задача № 9.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Векторы: основные понятия.
2. Точки разрыва и их классификация.
3. Задача № 10.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Скалярное произведение векторов.
2. Дифференциал функции: определение, геометрический смысл.
3. Задача № 11.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Векторное произведение векторов.
2. Правила дифференцирования. Производные высших порядков.
3. Задача № 12.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_ / \_20\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Смешанное произведение векторов.
2. Замечательные пределы.
3. Задача № 13.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_1\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_ / \_20\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Аналитическая геометрия на плоскости: простейшие задачи, уравнение линии, общее уравнение прямой, его частные случаи.
2. Логарифмическое дифференцирование, производная неявной и параметрически заданной функций.
3. Задача № 14.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_1\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
2. Сравнение бесконечно малых. Определение функции, непрерывной в точке и на промежутке.
3. Задача № 15.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_1\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Уравнение прямой: проходящей через точку в заданном направлении; проходящей через две точки; в отрезках.
2. Свойства дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.
3. Задача № 16.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_1\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
2. Определение и классификация функций.
3. Задача № 17.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Определение кривой 2-го порядка. Окружность.
2. Пределы последовательности и функции.
3. Задача № 18.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_»\_\_сентября\_\_20\_\_г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Эллипс.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Задача № 19.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Гипербола.
2. Односторонние пределы. Теоремы о пределах.
3. Задача № 20.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

1. Парабола.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства.
3. Задача № 21.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**

1. Скалярное произведение векторов.
2. Дифференциал функции: определение, геометрический смысл.
3. Задача № 22.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**

1. Векторное произведение векторов.
2. Правила дифференцирования, производные высших порядков.
3. Задача № 23.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**

1. Смешанное произведение векторов.
2. Первый замечательный предел и его свойства.
3. Задача № 24.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25**

1. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
2. Второй замечательный предел и его свойства.
3. Задача № 25.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26**

1. Эллипс.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Задача № 26.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27**

1. Гипербола.
2. Теоремы о пределах.
3. Задача № 27.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28**

1. Свойства определителей без теоремы Лапласа.
2. Критические точки 1-го рода, достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции.
3. Задача № 28.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29**

1. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными по правилу Крамера.
2. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
3. Задача № 29.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30**

1. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
3. Задача № 30.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Полярная система координат.
2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общие понятия. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
3. Задача №1.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Первообразная и теоремы о ней.
2. Определение, приложение и свойства криволинейного интеграла.
3. Задача №2.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Неопределенный интеграл: определение и свойства.
2. Вычисление криволинейного интеграла, его независимость от пути интегрирования.
3. Задача №3.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Методы интегрирования в неопределенном интеграле (кроме интегрирования по частям).
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Задача №4.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Задача №5.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Интегрирование дробно-рациональных функций (до разложения правильных дробей на простейшие).
2. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли.
3. Задача №6.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
2. Определение, частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Задача №7.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Интегрирование тригонометрических функций.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: простейшие, с разделенными, с разделяющимися переменными и однородные.
3. Задача №8.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Определение определенного интеграла.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Задача №9.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Свойства определенного интеграла.
2. Экстремум функции двух переменных.
3. Задача №10.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Теорема Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: основные понятия, теорема Коши, ее геометрический смысл, задача Коши.
3. Задача №11.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциал 2-го порядка.
2. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
3. Задача №12.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Частные производные и дифференциал 2-го порядка.
2. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
3. Задача №13.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Полный и частные дифференциалы 1-го порядка, дифференцируемость функции двух переменных.
3. Задача №14.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Производная по направлению, градиент.
2. Дифференциальные уравнения : общие понятия.
3. Задача №15.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Предел, непрерывность и частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
2. Комплексные числа: алгебраическая форма и геометрическое изображение.
3. Задача №16.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Полярная система координат.
2. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
3. Задача №17.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Первообразная и теоремы о ней.
2. Определение, приложение и свойства криволинейного интеграла.
3. Задача №18.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Неопределенный интеграл: определение и свойства.
2. Вычисление криволинейного интеграла, его независимость от пути интегрирования.
3. Задача №19.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Методы интегрирования в неопределенном интеграле (кроме интегрирования по частям).
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Задача №20.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

« 1 » сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

1. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Задача №21.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)  
« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**

1. Интегрирование дробно-рациональных функций (до разложения правильных дробей на простейшие).
2. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли.
3. Задача №22.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)  
« 1 » сентября 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23**

1. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
2. Определение, частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Задача №23.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24**

1. Интегрирование тригонометрических функций.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: простейшие, с разделенными, с разделяющимися переменными и однородные.
3. Задача №24.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25**

1. Определение определенного интеграла.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Задача №25.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26**

1. Свойства определенного интеграла.
2. Экстремум функции двух переменных.
3. Задача №26.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27**

1. Теорема Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования в определенном интеграле.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: основные понятия, теорема Коши, ее геометрический смысл, задача Коши.
3. Задача №27.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28**

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциал 2-го порядка.
2. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
3. Задача №28.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« 1 » сентября 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29**

1. Частные производные и дифференциал 2-го порядка.
2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общие понятия. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
3. Задача №29.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)  
«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_20\_\_ / \_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30**

1. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Полный и частные дифференциалы 1-го порядка, дифференцируемость функции двух переменных.
3. Задача №30.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Бобылев  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)  
«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 31**

1. Производная по направлению, градиент.
2. Дифференциальные уравнения : общие понятия.
3. Задача №31.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 32**

1. Приближенные вычисления определенных интегралов.
2. Комплексные числа: алгебраическая форма и геометрическое изображение.
3. Задача №32.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
\_\_20\_\_ / \_\_20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Направление Агроинженерия  
Кафедра «Физика и математика»  
Дисциплина «Математика» 2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 33**

1. Предел, непрерывность и частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Задача №33.

Составитель \_\_\_\_\_ *А.И. Бобылев*  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Н.М. Семикова*  
(подпись)

«\_\_1\_\_» сентября \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Пензенский государственный аграрный университет

Кафедра «Физика и математика»  
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

**(ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

По дисциплине «МАТЕМАТИКА»  
наименование дисциплины

## Семестр 1

### Расчетно-графическая работа № 1

Задание № 1 «Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса». [9, с.154, задание 4].

Задание № 2 «Векторная алгебра». [9, с.168, задание 12 (1-5)].

Задание № 3 «Прямая на плоскости». [9, с.160, задание 6].

Задание №4 «Пределы функций». [10, с.96-99, №1].

Задание №5 «Производная функции». [10, с.101-103].

Задание №6 «Производная и дифференциал 2-го порядка». [10, с.103].

Задание №7 «Производная параметрически заданной функции». [10, с.104].

## Семестр 2

### Расчетно-графическая работа № 2

Задание №1 «Неопределенный интеграл». [11, с.16, 4].

Задание №2 «Определенный интеграл». [11, с.28, 8.1].

Задание №3 «Несобственный интеграл». [11, с.29, 8.2].

Задание №4 «Частные производные и дифференциал». [11, с.36, 6.1].

Задание №5 «Частные производные и дифференциал 2-го порядка». [12, с.37-38].

Задание №6 «Экстремум функции двух переменных». [11, с.38, 6.3].

Задание №7 «Дифференциальные уравнения первого порядка». [12, с.49, 5.1].

Задание №8 «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка». [11, с.52, 5.2].

## Семестр 3

### Расчетная работа №3

Задание №1 «Классическое определение вероятности». [12, с.78, 1].

Задание №2 «Теоремы сложения и умножения вероятностей». [12, с.78, 2].

Задание №3 «Формулы полной вероятности и Байеса». [12, с.78, 3].

Задание №4 «Повторные независимые испытания». [12, с.78, 4].

Задания для расчетно-графических работ №2 и №3 содержатся в 11 и 12.

11. Математика. Методические указания и задания к расчетным работам. Часть 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды. М.А. Мокшанина, Т.Г. Федина и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2002.

12. Математика. Теория вероятностей. Методические указания и задания к расчетным работам. Часть 4. Н.А. Тараканова, Т.Г. Федина. Пенза: РИО ПГСХА, 2004.

Задание №5. Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

1	$x_i$	3	5	8	9
	$p_i$	0,3	0,2	0,4	0,1

14	$x_i$	7	11	13	15
	$p_i$	0,2	0,1	0,5	0,2



2	$x_i$	7	11	15	17
	$p_i$	0,2	0,4	0,3	0,1

3	$x_i$	4	6	8	10
	$p_i$	0,2	0,2	0,5	0,1

4	$x_i$	2	6	9	11
	$p_i$	0,1	0,5	0,3	0,1

5	$x_i$	5	7	10	12
	$p_i$	0,2	0,4	0,3	0,1

6	$x_i$	10	12	15	20
	$p_i$	0,1	0,5	0,2	0,2

7	$x_i$	2	4	6	10
	$p_i$	0,1	0,2	0,5	0,2

8	$x_i$	1	5	8	11
	$p_i$	0,1	0,4	0,2	0,3

9	$x_i$	10	14	17	20
	$p_i$	0,1	0,3	0,4	0,2

10	$x_i$	5	7	10	12
	$p_i$	0,2	0,4	0,3	0,1

11	$x_i$	6	9	11	15
	$p_i$	0,2	0,3	0,1	0,4

12	$x_i$	8	12	13	16
	$p_i$	0,2	0,3	0,4	0,1

13	$x_i$	7	10	14	15
	$p_i$	0,2	0,3	0,1	0,4

15	$x_i$	5	8	10	13
	$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,3

16	$x_i$	6	8	10	14
	$p_i$	0,2	0,3	0,4	0,1

17	$x_i$	1	4	7	10
	$p_i$	0,3	0,5	0,1	0,1

18	$x_i$	7	10	13	17
	$p_i$	0,1	0,4	0,3	0,2

19	$x_i$	8	12	14	16
	$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,5

20	$x_i$	5	9	12	16
	$p_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

21	$x_i$	4	5	6	8
	$p_i$	0,3	0,4	0,2	0,1

22	$x_i$	3	5	7	9
	$p_i$	0,2	0,1	0,3	0,4

23	$x_i$	6	8	9	10
	$p_i$	0,3	0,1	0,2	0,4

24	$x_i$	2	5	7	10
	$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,3

25	$x_i$	11	12	13	15
	$p_i$	0,3	0,3	0,2	0,2

26	$x_i$	10	12	14	16
	$p_i$	0,4	0,3	0,2	0,1

Задание №6. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти: 1) плотность распределения  $f(x)$ ; 2) математическое ожидание  $M(X)$ ; 3) дисперсию  $D(X)$ .

$$\text{В вариантах 1-9} \quad F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{n^2}, & 0 < x \leq n, \text{ где } n \text{ равно номеру варианта.} \\ 1, & x > n, \end{cases}$$

$$\text{В вариантах 10-18} \quad F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq k, \\ x - k, & k < x \leq k + 1, \text{ где } k = m - 9, \text{ } m - \text{ номер варианта.} \\ 1, & x > k + 1, \end{cases}$$

$$\text{В вариантах 19-26} \quad F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq k, \\ \frac{x - k}{3}, & k < x \leq k + 3, \text{ где } k = m - 19, \text{ } m - \text{ номер варианта.} \\ 1, & x > k + 3, \end{cases}$$

Задание №7. Детали, выпускаемые цехом, по размеру диаметра распределены по нормальному закону. Стандартная длина диаметра детали (математическое ожидание) равна  $a$  мм, среднее квадратическое отклонение –  $\sigma$  мм. Найти: 1) вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали будет больше  $\alpha$  мм и меньше  $\beta$  мм; 2) вероятность того, что диаметр детали отклонится от стандартной длины не более чем на  $\delta$  мм.

№ вар.	$a$	$\sigma$	$\alpha$	$\beta$	$\delta$
1	50	5	45	52	3
2	20	3	17	26	1,5
3	36	4	30	40	2
4	60	5	54	70	8
5	48	4	45	56	3
6	30	3	24	33	1,5
7	35	4	27	37	2
8	45	5	40	48	3
9	40	3	34	43	1,5
10	25	2	20	27	1
11	55	5	51	61	5
12	32	3	26	34	3
13	44	4	40	46	6

№ вар.	$a$	$\sigma$	$\alpha$	$\beta$	$\delta$
14	22	2	18	25	2
15	54	5	50	59	4
16	34	3	33	40	3
17	58	6	52	62	3
18	42	4	39	47	1
19	28	3	24	34	3
20	38	3	35	42	6
21	52	4	49	59	4
22	26	2	22	28	3
23	56	5	48	60	6
24	46	5	43	53	5
25	24	2	21	25	4
26	33	4	31	37	5

Задание №8. Получены результаты измерений некоторого количественного признака. Требуется:

- 1) составить дискретный вариационный ряд;
- 2) построить полигон относительных частот;
- 3) вычислить выборочную среднюю, размах вариации, исправленную выборочную дисперсию, исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Номер измерения	Номер варианта												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	5	2	4	3	6	12	12	7	8	4	11	10	4

2	8	6	5	4	5	14	8	6	10	2	12	7	8
3	2	3	2	6	4	13	11	7	13	6	8	8	7
4	3	3	3	4	8	15	9	9	13	4	11	9	9
5	5	5	5	4	5	16	11	5	13	5	8	12	8
6	2	4	4	7	8	15	13	8	10	4	11	13	12
7	7	2	5	5	7	10	10	5	10	6	10	11	10
8	1	2	3	7	5	11	15	7	15	5	9	6	8
9	4	4	6	4	8	11	14	7	13	2	5	13	5
10	6	1	5	6	3	15	9	8	16	3	9	14	9
11	3	3	4	5	9	10	15	7	10	4	7	13	11
12	8	3	5	3	8	16	8	8	9	5	6	11	9
13	4	2	2	5	6	16	10	9	8	5	9	8	11
14	5	5	4	7	7	12	16	4	13	4	8	7	4
15	6	7	4	6	4	14	12	6	11	3	11	9	7
16	3	4	5	7	6	14	13	5	11	2	7	8	10
17	4	3	6	5	7	13	14	7	8	3	10	14	9
18	7	2	4	2	3	14	12	6	8	4	12	6	8
19	4	4	3	3	5	17	16	5	9	4	6	8	7
20	9	3	4	5	5	15	12	9	12	5	10	13	6

Номер измерения	Номер варианта												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	13	3	5	2	15	11	9	6	9	13	8	6	2
2	12	6	8	4	11	12	8	10	8	10	4	4	4
3	11	4	4	5	8	8	7	7	7	8	5	3	4
4	14	5	3	3	9	10	11	12	6	13	6	4	6
5	12	5	5	5	11	7	12	8	7	13	5	4	5
6	13	4	4	4	10	8	8	9	9	10	8	7	4
7	11	2	7	5	13	9	11	7	5	10	7	5	6
8	13	2	5	6	12	12	8	8	8	15	5	7	5
9	12	6	4	3	14	13	11	9	5	13	8	4	2
10	10	1	6	5	9	11	10	8	7	16	3	6	3
11	12	3	3	4	15	6	9	12	7	10	9	5	4
12	11	3	8	2	10	13	5	10	8	9	8	3	5
13	12	2	4	5	8	6	9	5	7	8	6	5	5
14	13	5	5	4	16	13	7	8	8	13	7	7	4
15	14	7	6	4	12	8	6	9	9	11	4	6	3
16	13	4	3	5	13	13	9	11	6	11	6	7	2
17	10	3	4	6	14	11	8	9	6	8	7	5	3
18	12	2	7	4	16	8	11	11	5	9	3	2	4
19	11	4	4	3	12	7	7	7	7	12	5	3	4
20	13	3	6	4	12	9	10	10	9	8	5	5	5

Задание №9. Полагая, что между признаками X и Y существует линейная корреляционная зависимость,

- 1) найдите коэффициент корреляции и сделайте вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками;
- 2) составьте уравнение прямой регрессии Y на X;
- 3) отметьте в системе координат точки, соответствующие исходным данным, и постройте полученную прямую регрессии.

Номер наблю- дения	Номер варианта																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	10	24	97	35	41	47	30	38	93	36	12	24	25	36	104	31	42	34
2	41	32	104	31	40	48	11	19	101	31	30	31	30	38	98	35	27	24
3	38	35	103	32	39	44	29	29	95	34	10	15	25	42	100	32	24	29
4	39	36	98	34	38	45	30	39	97	35	29	31	30	36	102	31	12	23
5	12	24	101	30	36	42	8	19	102	30	43	36	35	24	99	32	33	40
6	39	34	102	33	37	45	15	21	94	35	10	19	35	28	97	33	30	31
7	41	38	100	31	39	50	21	30	96	36	31	30	40	24	95	36	13	20
8	8	17	99	34	36	47	32	37	100	31	17	25	40	20	101	32	25	28
9	7	24	96	35	36	46	12	16	95	36	40	42	45	22	103	30	14	18
10	13	20	98	32	38	46	30	33	92	37	17	18	45	20	98	35	26	32

Номер наблю- дения	Номер варианта																	
	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	95	36	11	9	32	27	102	32	50	37	91	62	20	18	42	28	82	51
2	90	37	10	8	22	20	95	37	23	19	86	43	20	19	41	25	101	59
3	103	32	8	6	52	36	97	35	40	28	94	60	35	25	18	13	105	78
4	104	31	4	3	29	22	98	34	31	26	95	73	20	20	39	23	96	63
5	89	37	10	9	40	33	94	37	24	19	104	87	30	25	49	28	98	73
6	97	35	11	7	31	22	90	38	50	34	92	65	25	21	23	15	112	68
7	101	34	7	6	32	25	100	30	30	21	98	79	25	23	39	21	106	65
8	96	34	8	5	48	40	101	31	40	32	84	52	25	22	32	20	93	62
9	99	33	6	4	48	28	93	36	29	23	96	65	30	23	22	15	110	70
10	102	32	5	3	36	23	96	35	51	38	99	68	30	24	50	29	91	62

Номер наблю- дения	Номер варианта															
	19		20		21		22		23		24		25		26	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	40	34	7	30	103	79	20	15	85	56	7	26	50	38	97	61
2	41	31	4	45	96	61	41	27	94	63	8	26	28	19	89	48
3	21	15	8	30	93	59	50	33	92	60	11	36	41	29	95	59
4	40	29	5	40	100	68	25	18	104	70	15	46	34	26	106	75
5	49	36	6	40	89	55	41	25	101	64	19	50	25	19	98	62
6	20	18	6	35	97	70	34	24	98	59	23	60	53	36	92	67
7	42	27	7	35	98	66	24	18	93	61	27	66	30	22	85	60
8	33	25	9	25	87	54	50	30	87	49	31	70	40	32	94	72
9	21	18	3	50	106	75	29	20	99	58	35	75	31	21	103	78
10	49	33	5	40	97	61	39	29	95	65	34	65	29	24	97	58

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Кафедра «Физика и математика»  
наименование кафедры

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

ИД-2<sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

**(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

По дисциплине «МАТЕМАТИКА»  
наименование дисциплины

Студенты 1 и 2 курса, обучающиеся на заочном отделении по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», выполняют 3 контрольные работы, по одной к каждой сессии.

Задания контрольных работ №1, №2 и №3 содержатся в методичках: «Математика: Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Т.Г. Федина и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2008» и «Математика. Часть 2. Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева. Пенза: РИО ПГСХА, 2009».

Там же указано, какой вариант должен выполнить студент согласно его шифру.

Каждую контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради, на внешней обложке которой должны быть указаны дисциплина, номер контрольной работы, факультет, направление, профиль, фамилия и инициалы студента, шифр. После выполнения контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату завершения и подписать работу.

Страницы тетради, на которых выполняется контрольная работа, должны иметь поля шириной 3 см для замечаний преподавателя. Работа должна быть написана грамотно, разборчивым почерком.

Перед решением каждой задачи нужно привести полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

Следует придерживаться той последовательности при решении задач, в какой они даны в задании, строго сохраняя при этом нумерацию примеров.

В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании по своему варианту. Контрольные работы, содержащие не все задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не зачитываются.

Решения заданий должны сопровождаться подробными пояснениями. Все вычисления приводятся полностью, чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно, с указанием координатных осей и единиц масштаба.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Физика и математика»  
наименование кафедры

## КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
--

ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
---

По дисциплине «МАТЕМАТИКА»  
наименование дисциплины

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>**

1. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $2A + B$  имеет вид:

а)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

б)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

в)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

г)  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$

2. Определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  равен:

а) -5

б) 5

в) -1

г) 1

3. Если  $(x_0; y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ , тогда  $x_0 - y_0$  равно:

а) 7,5

б) -7,5

в) -0,5

г) 0,5

4. Даны три точки  $A(2; -1)$ ,  $B(10; 5)$  и  $C(10; -1)$ . Установить соответствие между длинами векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AC}$

а) 8 =  $\overline{AC}$

б) 14

в) 10 =  $\overline{AB}$

г) 12

д) 6 =  $\overline{BC}$

5. Даны плоскости  $\alpha: x + y - z = 2$ ,  $\beta: 2x + 3y - z = 1$ ,  $\gamma: -4x - 6y + 2z = 0$ . Параллельными будут

а)  $\alpha$  и  $\beta$

б)  $\beta$  и  $\gamma$

в)  $\alpha$  и  $\gamma$

г)  $\alpha$  и  $\beta$ ;  $\alpha$  и  $\gamma$



6. На плоскости  $XOY$  задана прямая  $4x + 2y - 3 = 0$ . Ее угловой коэффициент и начальная ордината равны:

- а)  $1/2$  и  $4/3$
- б)  **$-2$  и  $3/2$**
- в)  $2$  и  $3$
- г)  $3/4$  и  $-1/2$

7. Уравнение второго порядка  $3x^2 - 4y^2 + 5x + 2y - 1 = 0$  описывает

- а) окружность
- б) эллипс
- в) **гиперболу**
- г) параболу

8. Найдите  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n^2 - n + 3}{n^2 + 4n - 1}$

- а)  $1/2$
- б)  **$2$**
- в)  $3$
- г)  $\infty$

9. Найдите  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{2x}$

- а)  $1$
- б)  $e^{5/2}$
- в)  $e^{2/5}$
- г)  **$e^{10}$**

10. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{x(x+3)^2}$  равно

- а)  $0$
- б)  $1$
- в)  **$2$**
- г)  $3$

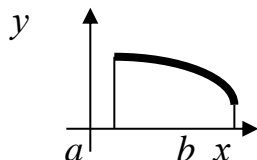
11. Производная частного  $\frac{x}{2x-1}$  равна

- а)  $-\frac{1}{2x-1}$
- б)  $\frac{1}{(2x-1)^2}$
- в)  $\frac{4x-1}{(2x-1)^2}$
- г)  **$-\frac{1}{(2x-1)^2}$**

12. Производная  $y'_x$  функции  $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^4 \end{cases}$  равна

- а)  $4t^3$
- б)  $4t^4$**
- в)  $4t^2$
- г)  $3t^3$

13. Определите знаки  $y, y', y''$  на отрезке  $[a; b]$  кривой  $y = y(x)$ , изображенной на рисунке



- а)  $y > 0, y' > 0, y'' > 0$
- б)  $y < 0, y' < 0, y'' < 0$
- в)  $y > 0, y' < 0, y'' < 0$**
- г)  $y > 0, y' < 0, y'' > 0$

14. Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x+3}$  имеет вид:

- а)  $-\frac{1}{2}e^{2x+3} + C$
- б)  $e^{2x+3} + C$
- в)  $\frac{1}{2}e^{2x+3} + C$**
- г)  $2e^{2x+3} + C$

15. Правильной рациональной дробью является

- а)  $\frac{x^2 + 3}{2x + 1}$
- б)  $\frac{x^2 + 3}{2x^2 + 1}$
- в)  $\frac{2x + 3}{x^2 + 1}$**
- г)  $\frac{2x + 3}{3x + 1}$

16. Если криволинейная трапеция, ограниченная непрерывной кривой  $x = \varphi(y)$ , осью  $OY$  и горизонтальными прямыми  $y = \alpha$  и  $y = \beta$ , вращается вокруг оси  $OY$ , то объем полученного от вращения тела находится по формуле:

а)  $V = \pi \int_{\alpha}^{\beta} y(x) dx$

б)  $V = \pi \int_{\alpha}^{\beta} x(y) dy$

в)  $V = \pi \int_{\alpha}^{\beta} x^2(y) dy$

г)  $V = \pi \int_{\alpha}^{\beta} y^2(x) dx$

17. Произведением двух комплексных чисел  $z_1 = 2 - i$  и  $z_2 = 3 + 2i$  будет

а)  $5 + i$

б)  $2 + i$

в)  $6 - 2i$

г)  $8 + i$

18. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{y^2} = x dx$  имеет вид:

а)  $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$

б)  $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$

в)  $y = \frac{x^2}{2} + C$

г)  $\frac{1}{y} = x^2 + C$

г)  $xy' + y^3 = x^2$

19. Дифференциальное уравнение первого порядка является линейным

а)  $xy' + y = x^2$

б)  $xy' + y^2 = 1$

в)  $y' + xy = y^2$

г)  $xy' + y^3 = x^2$

20. Частному решению дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = x + 1$  по виду его правой части соответствует функция

а)  $f(x) = Ax + B$

б)  $f(x) = Ae^{2x} + Be^{3x}$

в)  $f(x) = e^{2x}(Ax + B)$

г)  $f(x) = Ax^2 + Bx$

21. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 12y' + 35y = 0$  является

а)  $y_{общ} = C_1 e^{8x} + C_2 e^{4x}$

б)  $y_{общ} = C_1 e^{5x} + C_2 \sin 7x$

в)  $y_{общ} = C_1 e^{5x} + C_2 e^{7x}$

г)  $y_{общ} = C_1 \cos 5x + C_2 \sin 7x$

22. Частная производная  $f'_y = \frac{\partial f}{\partial y}$  функции  $f = 4 \ln(x + y^2)$  равна

а)  $\frac{8x}{x + y^2}$

б)  $\frac{8}{x + y^2}$

в)  $\frac{1}{x + y^2}$

г)  $\frac{8y}{x + y^2}$

23. Числовой ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 4}$

а) расходится

б) сходится

в) сходится условно

г) сходится абсолютно

24. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}}$

а) А – расходится, Б – сходится

б) А – сходится, Б – расходится

в) А и Б – расходятся

г) А и Б – сходятся

25. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид:

а) (-5; 5)

б) (0; 10)

в) (-10; 10)

г) (-10; 0)

26. Какое из указанных значений может принять вероятность?

а) -0,5.

б) 2.

в) 1.

27. В партии из 200 деталей обнаружены 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления нестандартной детали?

а) 0,025.

б) 0,975.

в) 0,20.

28. В урну опустили 7 зеленых и 13 белых шаров одинакового размера. Наудачу вынимают шар. Какова вероятность, что он окажется зеленым?

а) 0,35.

б) 1/7.

в) 7/13.

29. Какая из характеристик может принять отрицательное значение?

а) Математическое ожидание.

б) Дисперсия.

в) Среднеквадратическое отклонение.

30. Какое значение не может принять коэффициент корреляции  $r$ ?

а) 2.

б) -1.

в)  $\frac{1}{2}$ .

1. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}$ .

а) 23, б) 0, в) 7, г) 2.

2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .

а) 16, б) 22, в) -10, г) 28.

3. Алгебраическое дополнение элемента  $a_{32}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  имеет

вид:

а)  $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ , б)  $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ , в)  $A = -\begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ , г)  $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$ .

4. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 9 & -2 & 0 \\ -5 & 4 & -3 & -1 \end{vmatrix}$ .

а) 6, б) 45, в) 1, г) -5.

5. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -4 & 6 & 3 & -1 \\ 1 & -7 & 5 & 2 \end{vmatrix}$ .

а) 8, б) 0, в) 2, г) -3.

6. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} -4 & 5 & 1 & 0 \\ 2 & -6 & -4 & -2 \\ 7 & 0 & 9 & 8 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

а) 0, б) 216, в) 2, г) -5.

7. Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$  по элементам второй строки имеет

вид:

а)  $-\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ , в)  $-b_2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ , г)  $b_2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$ .

8. Найти сумму матриц:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -4 \\ -1 & 5 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & -7 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & -4 \\ 9 & -9 & 1 \end{pmatrix}$ , б) 6, в)  $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ , г)  $\begin{pmatrix} 9 & -5 & -4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

9. Найти разность матриц:  $A = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -7 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 10 & -1 \\ -1 & -10 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , в)  $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$ , г)  $\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & -6 \end{pmatrix}$ .

10. Найти произведение матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & -3 & -2 & -1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  на число  $\lambda = -2$ .

а)  $(-8 \ 6 \ 4 \ 2)$ , б)  $\begin{pmatrix} -8 & 6 & 4 & 2 \\ -6 & -4 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ , в)  $\begin{pmatrix} 2 & -5 & -4 & -3 \\ 1 & 0 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ , г) -8.

11. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \\ -1 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 4 & 2 \\ 1 & -7 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ , в) не существует, г)  $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 4 & 0 \\ -1 & -6 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ .

12. Пусть A и B – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX=B$  является матрица...

а)  $B^{-1}A^{-1}$ , б)  $BA^{-1}$ , в)  $A^{-1}B$ , г)  $A^{-1}B^{-1}$ .

13. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = 4, \\ 2x - 5y = 1, \end{cases}$  то  $x_0$

может определяться по формуле

а)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -5 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$ , б)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}$ , в)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$ , г)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}}$ .

14. Укажите линейно зависимую систему векторов

1)  $(3;1;0)$ ,  $(0;1;3)$ , 2)  $(1;1;1)$ ,  $(1;1;0)$ , 3)  $(2;5;-3)$ ,  $(1;-1;-1)$ , 4)  $(1;-3;2)$ ,  $(-2;6;-4)$ .

15. Базисом пространства  $\mathbf{R}^3$  является

1)  $(1;0;0)$ ,  $(0;0;1)$ ,  $(0;1;0)$ , 2)  $(1;1;1)$ ,  $(3;3;3)$ ,  $(1;2;3)$ ,  
3)  $(4;2;-5)$ ,  $(2;-1;7)$ ,  $(0;0;0)$ , 4)  $(5;1;3)$ ,  $(4;0;2)$ .

16. Разложение вектора  $v = (6;-5)$  по базису  $u_1 = (2;0)$ ,  $u_2 = (0;1)$  имеет вид...

1)  $v = 6u_1 - 5u_2$ , 2)  $v = u_1 + u_2$ , 3)  $v = 3u_1 - 5u_2$ , 4)  $v = 6u_1 + 5u_2$ .

17. Векторы  $\bar{a} = (1;-2;\alpha;2)$  и  $\bar{b} = (-2;4;6;-4)$  параллельны, если  $\alpha$  равно...

1) -6, 2) 3, 3) -1, 4) -3.

18. Угол между векторами  $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}, \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$  равен...
- 1)  $\frac{\pi}{4}$ , 2)  $\frac{3\pi}{4}$ , 3)  $\frac{\pi}{2}$ , 4)  $\arccos \frac{1}{3\sqrt{2}}$ .
19. Для векторов  $\vec{a} = (1; 0; -3), \vec{b} = (-6; 1; 2)$  справедливы утверждения...
- 1) вектор  $\vec{a}$  перпендикулярен оси ОУ, 2) векторы  $\vec{a}, \vec{b}$  коллинеарны,  
3) векторы  $\vec{a}, \vec{b}$  не перпендикулярны, 4) вектор  $\vec{a}$  параллелен оси ОХ.
20. Расстояние между точками А(1;0) и В(-2;-4) равно...
- 1) 5, 2) 1, 3) 3, 4) 4.
21. Расстояние между точками В(-3;-4) и D(6;8) равно...
- 1) 16, 2) 15, 3) 14, 4) 13.
22. Даны точки А(5;-8) и В(-3;4). Тогда ордината середины отрезка АВ равна...
- 1) 2, 2) 1, 3) -4, 4) -2.
23. Даны точки А(3;-12) и В(5;6). Тогда сумма координат середины отрезка АВ равна...
- 1) 1, 2) 2, 3) -8, 4) 0.
24. Даны точки А(3;-1) и В(2;1). Тогда координаты точки М, симметричной точке А относительно точки В, равны...
- 1) (4;-3), 2) (-3;4), 3) (3;1), 4) (1;3).
25. (выберите несколько вариантов ответа)  
Если длина отрезка АВ равна 5, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно...
- 1) А(0;5), В(5;0), 2) А(-1;3), В(-1;-2), 3) А(0;0), В(5;5), 4) А(-1;0), В(2;4).
26. Расстояние между точками А(1;2) и В(к;-2) равно 5 при к равном...
- 1) 4, 2) 1, 3) 10, 4) 6.
27. Угловой коэффициент прямой  $6x+2y-5=0$  равен...
- 1) 2, 2) 3, 3) -6, 4) -3.
28. Прямая на плоскости задана общим уравнением  $Ax+By+C=0$ . Эту прямую можно задать уравнением с угловым коэффициентом, если...
- 1)  $A \neq 0$ , 2)  $C \neq 0$ , 3)  $A \neq 0$  и  $B \neq 0$ , 4)  $B \neq 0$ .
29. Уравнением прямой, параллельной  $y=2x-1$ , является...
- 1)  $y=2x+3$ , 2)  $y=-2x-1$ , 3)  $y=-x+3$ , 4)  $y=x-2$ .
30. Общим уравнением прямой на плоскости является...
- 1)  $y = -\frac{2}{3}x + 2$ , 2)  $y + 2 = -\frac{2}{3}(x - 6)$ , 3)  $2x+3y-6=0$ , 4)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ .
31. (выберите варианты согласно тексту задания)  
Укажите правильное соответствие между уравнениями и типами уравнений прямой на плоскости.
1.  $2x-5y-9=0$ , 2.  $y=-3x+7$ , 3.  $x=6$ .



- А) уравнение прямой, параллельной оси абсцисс, В) общее уравнение прямой,  
 С) уравнение прямой в отрезках на осях, D) уравнение прямой с угловым коэффициентом,  
 Е) уравнение прямой, параллельной оси ординат.

32. Произведение угловых коэффициентов прямых  $2x-3y+9=0$ ,  $3x-y-5=0$  равно...  
 1) 2, 2) 6, 3) 3, 4) -2.

33. уравнение прямой, перпендикулярной прямой  $y=2x+3$ , является...  
 1)  $y=2x+1$ , 2)  $y=-\frac{1}{3}x-4$ , 3)  $y=3x+5$ , 4)  $y=-\frac{1}{2}x-2$ .

34. Выберите прямую, угловой коэффициент которой равен 5.  
 1)  $x-y+5=0$ , 2)  $5x-y+3=0$ , 3)  $5x-5y-1=0$ , 4)  $x-5y+3=0$ .

35. Прямая на плоскости задана уравнением  $y=kx+b$ , причем  $k>0$ ,  $b>1$ . Тогда эта прямая не проходит через...  
 1) вторую четверть, 2) четвертую четверть, 3) третью четверть, 4) первую четверть.

36. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(-2;1)$ . Тогда ее угловой коэффициент равен...  
 1) -2, 2) 2, 3) 0,5, 4) -0,5.

37. (выберите несколько вариантов ответа)  
 Среди прямых  $l_1: x+3y-5=0$ ,  $l_2: 2x+6y-3=0$ ,  $l_3: 2x-6y-3=0$ ,  $l_4: -2x+6y-5=0$  параллельными являются...  
 1)  $l_3$  и  $l_4$ , 2)  $l_2$  и  $l_3$ , 3)  $l_1$  и  $l_3$ , 4)  $l_1$  и  $l_2$ .

38. Ордината точки пересечения прямой  $3x-2y+12=0$  с осью  $OY$  равна...  
 1) -4, 2) 6, 3) -6, 4) -2.

39. Даны вершины треугольника  $P(2;1)$ ,  $Q(-1;-1)$ ,  $R(3;2)$ . Тогда уравнение высоты имеет вид...  
 1)  $4x+3y-11=0$ , 2)  $3x+2y-13=0$ , 3)  $2x+3y-13=0$ , 4)  $x+y+2=0$ .

40. Центр окружности, заданной уравнением  $3(x+1)^2+3(y-3)^2=25$ , лежит в точке...  
 1)  $(-1;3)$ , 2)  $(3;-9)$ , 3)  $(-3;9)$ , 4)  $(1;-3)$ .

41. (выберите несколько вариантов ответа)  
 Параболой является...  
 1)  $y^2=4x$ , 2)  $x^2=4y$ , 3)  $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{25}=1$ , 4)  $x^2+4y^2=1$ .

42. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2+y^2-2y=0$ , равен...  
 1) -1, 2) 1, 3) 3, 4) 4.

43. Если  $C(1;1)$  - центр окружности, которая проходит через точку  $A(5;4)$ , то уравнение этой окружности имеет вид...

1)  $(x-5)^2+(y-4)^2=25$ , 2)  $(x+1)^2+(y+1)^2=25$ , 3)  $(x+3)^2+(y-2)^2=16$ , 4)  $\frac{x^2}{81}-\frac{y^2}{16}=1$ .

44. (выберите варианты согласно тексту задания)  
 Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола. 2. Эллипс. 3. Гипербола.

A)  $y^2=4x$ , B)  $x^2+4y^2=1$ , C)  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$ , D)  $x^2 - 4y = 0$ , E)  $x+4y=1$ .

45. Если уравнение окружности имеет вид  $x^2+y^2=16$ , то его центром  $C$  и радиусом  $r$  являются...

1)  $C(0;0)$ ,  $r=16$ , 2)  $C(0;0)$ ,  $r=4$ , 3)  $C(1;1)$ ,  $r=16$ , 4)  $C(1;1)$ ,  $r=4$ .

46. (выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $(x+6)^2 + (y-2)^2 = 64$ , 2.  $x^2+4y=16$ , 3.  $x^2+4y^2=4$ , 4.  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ .

A) эллипс, B) гипербола, C) окружность, D) парабола.

47. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ , равен...

1) 5, 2) 2, 3) 4, 4) 3.

48. Точка  $(2; -1; 1)$  лежит на плоскости с уравнением...

1)  $x + 2z = 0$ , 2)  $-x - 2y + 4z = 0$ , 3)  $-x + 2y + 4z = 0$ , 4)  $x + 2y = 0$ .

49. Если точка  $P(-1; 2; 3)$  принадлежит плоскости  $2x - 4y + Cz - 5 = 0$ , то коэффициент  $C$  равен...

1) -5, 2) 3, 3) -1, 4) 5.

50. (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $2x+y-3z+4=0$ , 2.  $4y-z-3x=0$ , 3.  $2x+2y-4=0$ , 4.  $x+y+z-3=0$ .

A)  $(0;0;0)$ , B)  $(-2;0;0)$ , C)  $(5;-1;7)$ , D)  $(1;1;1)$ , E)  $(1;1;0)$ .

51. Координата  $x_0$  точки  $A(x_0;1;7)$ , принадлежащей плоскости  $5x+y+z+1=0$ , равна...

1) 4, 2) 1, 3) 2, 4) 3.

52. Нормальный вектор плоскости имеет координаты...

1)  $(1;-4;-8)$ , 2)  $(1;-4;8)$ , 3)  $(-4;-8;-3)$ , 4)  $(1;-4;-3)$ .

53. Плоскость, проходящая через ось  $Oz$ , имеет вид...

1)  $2x-3y+5=0$ , 2)  $-2x+3y=0$ , 3)  $2x+3z+2=0$ , 4)  $-2y+3z-2=0$ .

54. Среди плоскостей  $P_1: 2x+3y+z-5=0$ ,  $P_2: 4x-6y-2z+10=0$ ,  $P_3: 4x+6y+2z-5=0$  параллельными являются...

1)  $P_1$  и  $P_2$ , 2)  $P_1$  и  $P_3$ , 3)  $P_2$  и  $P_3$ , 4) нет параллельных плоскостей.

55. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1;2;3)$  и параллельной плоскости  $x+2y-z+3=0$ , имеет вид...

1)  $x+2y-3z+1=0$ , 2)  $x+2y-z+2=0$ , 3)  $x-2y-3z+5=0$ , 4)  $x+2y-z-2=0$ .

56. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1;-2;3)$  и перпендикулярной плоскости  $2x-3y+z-5=0$ , имеет вид...

1)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z-3}{1}$ , 2)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+3}{1}$ ,


3)  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z-1}{1}$ , 4)  $\frac{x+2}{2} = \frac{y-3}{-3} = \frac{z+1}{1}$ .

**ЗАДАНИЕ N 57** ( - выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**


- |    |       |    |      |
|----|-------|----|------|
| 1) | $-1$  | 2) | $1$  |
| 3) | $5^*$ | 4) | $-5$ |

**ЗАДАНИЕ N 58** ( - выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$  |

**ЗАДАНИЕ N 59** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между двумя множествами ...

1.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2.  $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

3.  $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 1 & -0,5 \end{pmatrix}$

B)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$

C)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

D)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -0,5 & 2,5 \end{pmatrix}$

E)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

**ЗАДАНИЕ N 60** (☐ - выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $x_5$

2)  $x_1, x_2, x_3$

3)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$

4)  $x_4, x_5$

**ЗАДАНИЕ N 61** (☐ - выберите один вариант ответа)

Расстояние от точки  $A(1; 2)$  до прямой  $3x = 4y$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |                |
|----|---------------|----|----------------|
| 1) | $2\sqrt{2}$   | 2) | $2\frac{1}{5}$ |
| 3) | $\frac{2}{5}$ | 4) | 1              |

ЗАДАНИЕ N 62(  - введите ответ)

Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 63( ☐ - выберите один вариант ответа)

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | плоскость $Oxy$ | 2) | плоскость $Oyz$ |
| 3) | ось абсцисс     | 4) | плоскость $Oxz$ |

ЗАДАНИЕ N 64( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Если  $O(1,3,2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | $x^2 + x + y^2 + 3y + z^2 + 2z + 13 = 0$ | 2) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z + 13 = 0$ |
| 3) | $x^2 - x + y^2 - 3y + z^2 - 2z + 2 = 0$  | 4) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z - 2 = 0$  |

ЗАДАНИЕ N 65(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функциями и их производными

1.  $y = e^{3x}$

2.  $y = \sin(5x + 1)$

3.  $y = \operatorname{arctg} x^2$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


A)  $\frac{2x}{1+x^4}$

B)  $\cos(5x + 1)$

C)  $5 \cos(5x + 1)$

D)  $3x \cdot e^{3x-1}$

E)  $3e^{3x}$

ЗАДАНИЕ N 66(  - выберите один вариант ответа)

Наклонной асимптотой графика функции  $y(x) = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$  является прямая ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) график не имеет наклонных асимптот

2)  $y = 2x + 3$

3)  $y = -2x + 3$

4)  $y = -x + 2$

ЗАДАНИЕ N 67(  - выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна  $\frac{1}{x^2}$ , является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $f(x) = x - \operatorname{arctg} x$

2)  $f(x) = x - \ln x$

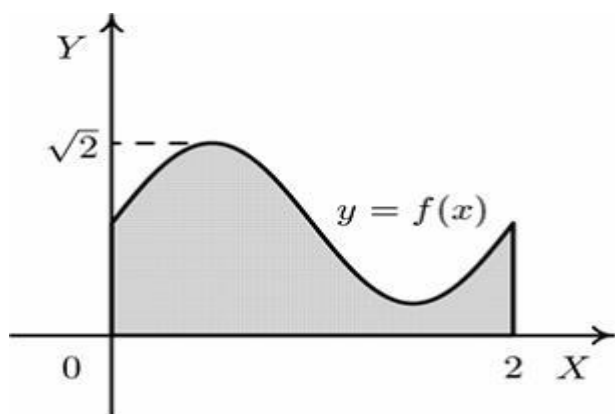
3)  $f(x) = -\frac{1}{x}$

4)  $f(x) = -\frac{1-x}{x}$

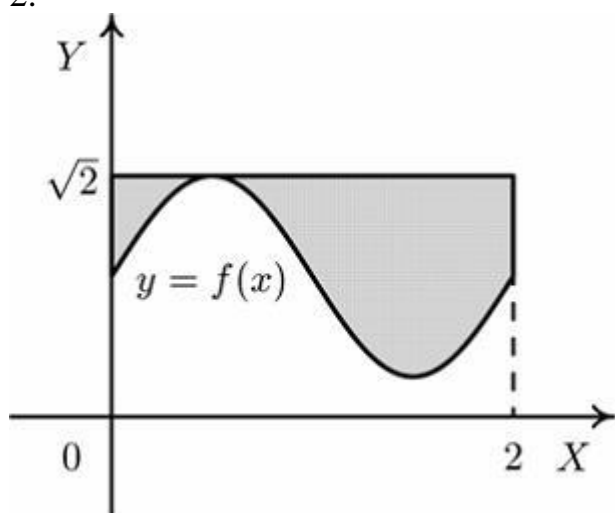
ЗАДАНИЕ N 68(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между заштрихованными фигурами и определенными интегралами, которые выражают площадь этих фигур.

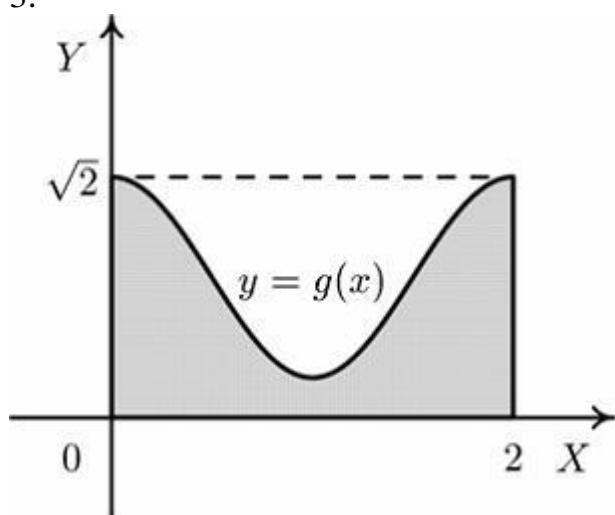
1.



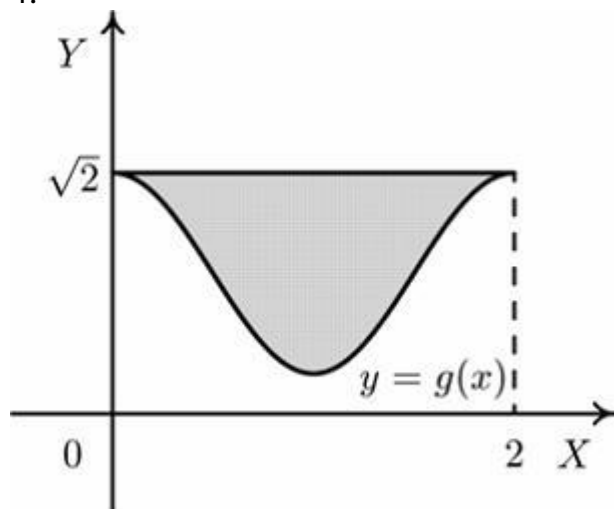
2.



3.



4.



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - g(x)) dx$

B)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - g(x)) dx$

C)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - f(x)) dx$

D)  $\int_0^2 f(x) dx$

E)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - f(x)) dx$

F)  $\int_0^2 g(x) dx$

ЗАДАНИЕ N 69(  - введите ответ)

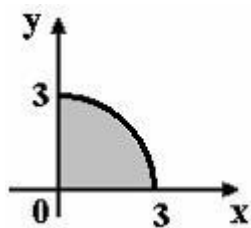
Задано множество точек на числовой прямой:  $a = 1,2$ ,  $b = 2$ ,  $c = 2,3$ ,  $d = 0,5$ ,  $e = -0,01$ ,  $f = -1,3$ . Тогда количество точек этого множества, принадлежащих  $\varepsilon$ -окрестности точки  $x = 1$  при  $\varepsilon = 1,1$ , равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 70( ☐ - выберите один вариант ответа)

Мера множества, изображенного на рисунке,





равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                  |    |                  |
|----|------------------|----|------------------|
| 1) | $\frac{3\pi}{4}$ | 2) | $\frac{\pi}{4}$  |
| 3) | $\frac{9\pi}{2}$ | 4) | $\frac{9\pi}{4}$ |

**ЗАДАНИЕ N 71** (  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между промежутками и их образами при отображении  $y = 3x - 1$ .

- 1)  $[1; 2]$
- 2)  $(1; 2)$
- 3)  $[-1; 0]$
- 4)  $(-1; 0)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| A) | $(2; 5]$   | B) | $(2; 5)$   |
| C) | $(-4; -1)$ | D) | $[2; 5]$   |
| E) | $[-4; -1]$ | F) | $[-4; -1]$ |

**ЗАДАНИЕ N 72** ( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)


Комплексное число  $1 + i$  можно представить в виде ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                               |    |   |
|----|-------------------------------|----|---|
| 1) | $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$ | 2) | $\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ |
|----|-------------------------------|----|---|

3)  $\sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

4)  $\sqrt{2} e^{i \frac{\pi}{4}}$

**ЗАДАНИЕ N 73**  - выберите варианты согласно тексту задания)

Дано комплексное число  $z = 1 + \sqrt{3}i$ . Установите соответствие между операциями над данным числом и результатами их выполнения.

1.  $z \cdot \bar{z}$

2.  $\frac{\bar{z}}{|z|}$

3.  $z + \bar{z}$

4.  $z - \bar{z}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**


A)  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

B) 2

C)  $2\sqrt{3}i$

D)  $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

E) 4

**ЗАДАНИЕ N 74**  - выберите один вариант ответа)

Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $13 + 12i$

2)  $5 + 12i$

3)  $7 + 12i$

4)  $9 + 12i$

**ЗАДАНИЕ N 75**  - выберите один вариант ответа)

Если  $f(z) = 2z^2 + 4$ , тогда значение производной этой функции в точке  $z_0 = 2 + i$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $8 + 4i$

2)  $4 + 4i$

3)

$2 + i$

4)

$8 + i$

**ЗАДАНИЕ N 76** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между периодической функцией и значением ее периода

1.  $y = \cos \pi x$

2.  $y = \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2}$

3.  $y = \sin \frac{\pi x}{2}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

4

B)

 $\pi$ 

C)

 $\frac{2}{3}$ 

D)

1

E)

2

**ЗАДАНИЕ N 77** ( - выберите один вариант ответа)

Гармонические колебания с амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$  описываются законом...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $f(x) = \frac{A}{(\omega x + \varphi)}$

2)  $f(x) = A \cos(\omega x + \varphi)$

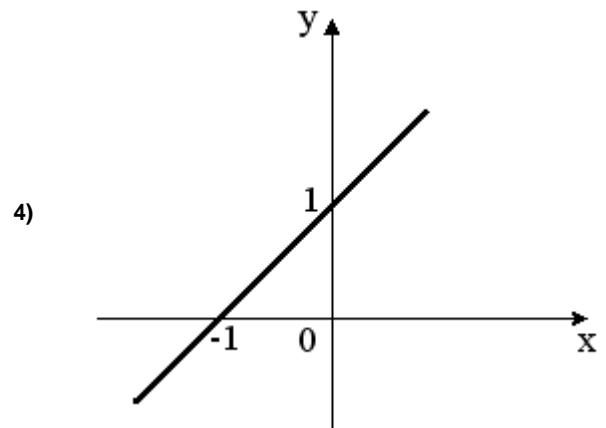
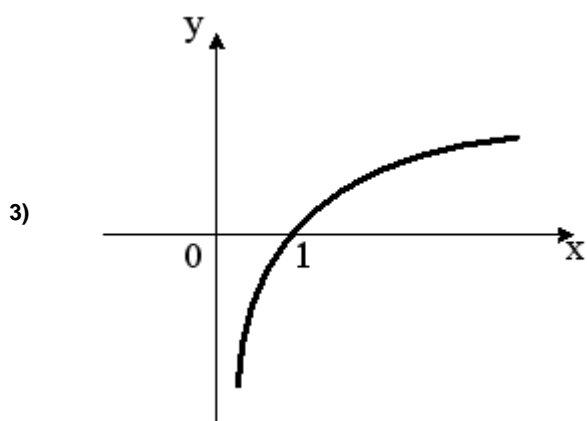
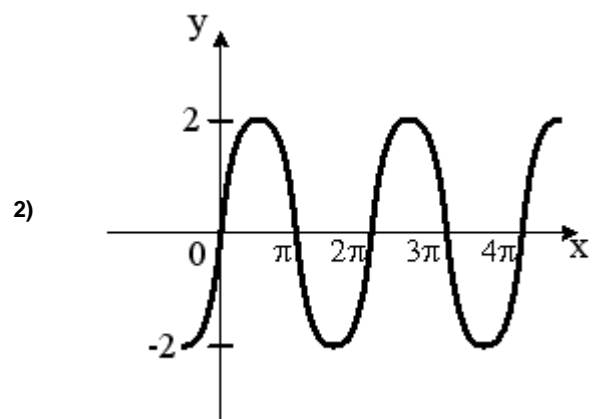
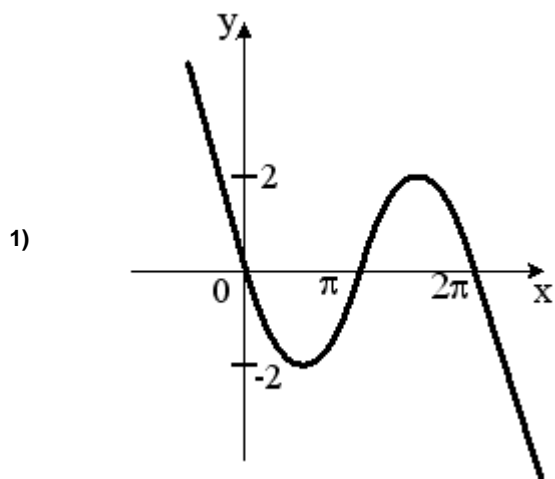
3)  $f(x) = A(\omega x + \varphi)^2$

4)  $f(x) = A\sqrt{\omega x + \varphi}$

**ЗАДАНИЕ N 78** ( - выберите один вариант ответа)

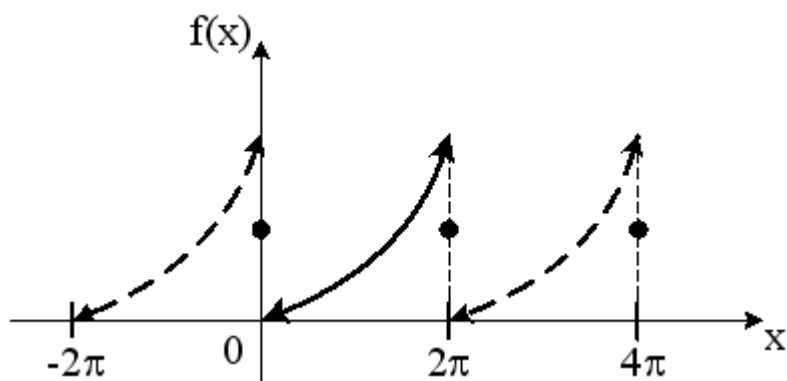
Укажите график периодической функции

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



**ЗАДАНИЕ N 79** - выберите один вариант ответа)

График функции  $f(x)$  при  $x \in [0; 2\pi]$  и его периодическое продолжение заданы на рисунке.



Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$  2)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$
- 3)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$  4)  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

ЗАДАНИЕ N 80( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$  2)  $y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0$
- 3)  $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$  4)  $x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$

ЗАДАНИЕ N 81(  - введите ответ)

Если  $y(x)$  — решение уравнения  $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию  $y(1) = 1$ , тогда  $y(2)$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 82( ☐ - выберите один вариант ответа)

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$  2)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$
- 3)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$  4)  $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

---

**ЗАДАНИЕ N 83** ( - выберите один вариант ответа)

Функция  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}$  является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**


- |    |                   |    |                    |
|----|-------------------|----|--------------------|
| 1) | $k^2 + k - 6 = 0$ | 2) | $k^2 - k - 2 = 0$  |
| 3) | $k^2 + k - 2 = 0$ | 4) | $k^2 + 3k - 4 = 0$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 57** ( - выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1) | -1 | 2) | 1  |
| 3) | 5* | 4) | -5 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 58** ( - выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$  |
- 

**ЗАДАНИЕ N 59** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между двумя множествами ...

1.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

2.  $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

3.  $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1,5 \\ 1 & -0,5 \end{pmatrix}$

B)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}$

C)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

D)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -0,5 & 2,5 \end{pmatrix}$

E)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$

---

ЗАДАНИЕ N 60( ☐ - выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $x_5$

2)  $x_1, x_2, x_3$

3)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$

4)  $x_4, x_5$

---

ЗАДАНИЕ N 61( ☐ - выберите один вариант ответа)

Расстояние от точки  $A(1; 2)$  до прямой  $3x = 4y$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |                |
|----|---------------|----|----------------|
| 1) | $2\sqrt{2}$   | 2) | $2\frac{1}{5}$ |
| 3) | $\frac{2}{5}$ | 4) | 1              |

**ЗАДАНИЕ N 62** ( - введите ответ)

Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**


**ЗАДАНИЕ N 63** (☐ - выберите один вариант ответа)

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | плоскость $Oxy$ | 2) | плоскость $Oyz$ |
| 3) | ось абсцисс     | 4) | плоскость $Oxz$ |

**ЗАДАНИЕ N 64** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Если  $O(1,3,2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | $x^2 + x + y^2 + 3y + z^2 + 2z + 13 = 0$ | 2) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z + 13 = 0$ |
| 3) | $x^2 - x + y^2 - 3y + z^2 - 2z + 2 = 0$  | 4) | $x^2 - 2x + y^2 - 6y + z^2 - 4z - 2 = 0$  |

**ЗАДАНИЕ N 65** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функциями и их производными



1.  $y = e^{3x}$
2.  $y = \sin(5x + 1)$
3.  $y = \operatorname{arctg} x^2$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| A) $\frac{2x}{1+x^4}$ | B) $\cos(5x + 1)$      |
| C) $5 \cos(5x + 1)$   | D) $3x \cdot e^{3x-1}$ |
| E) $3e^{3x}$          |                        |

ЗАДАНИЕ N 66( ☐ - выберите один вариант ответа)

Наклонной асимптотой графика функции  $y(x) = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$  является прямая ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1) график не имеет наклонных асимптот | 2) $y = 2x + 3$ |
| 3) $y = -2x + 3$                      | 4) $y = -x + 2$ |

ЗАДАНИЕ N 67( ☐ - выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна  $\frac{1}{x^2}$ , является ...

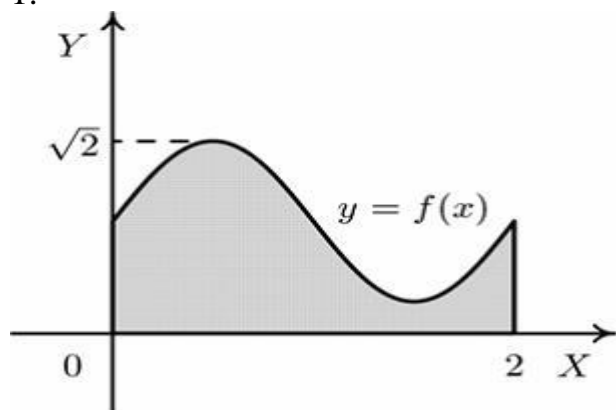
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1) $f(x) = x - \operatorname{arctg} x$ | 2) $f(x) = x - \ln x$      |
| 3) $f(x) = -\frac{1}{x}$               | 4) $f(x) = -\frac{1-x}{x}$ |

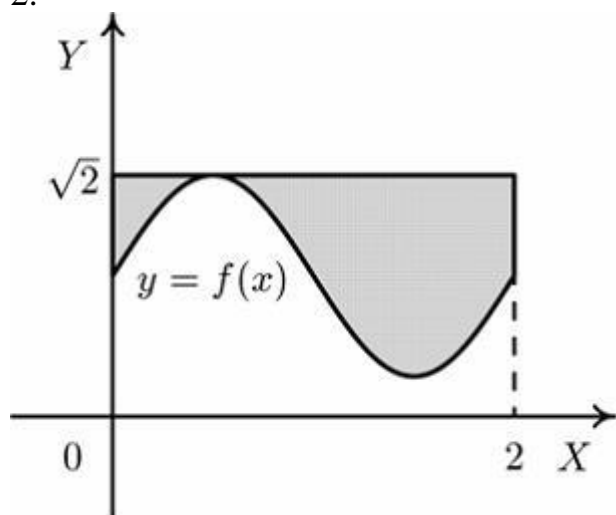
**ЗАДАНИЕ N 68** (✎ - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между заштрихованными фигурами и определенными интегралами, которые выражают площадь этих фигур.

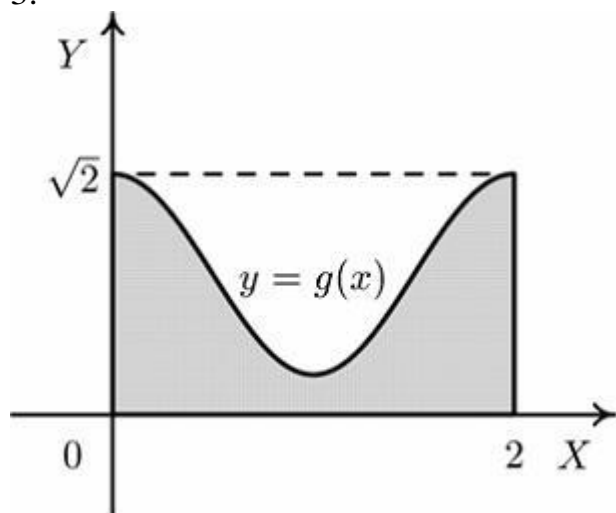
1.



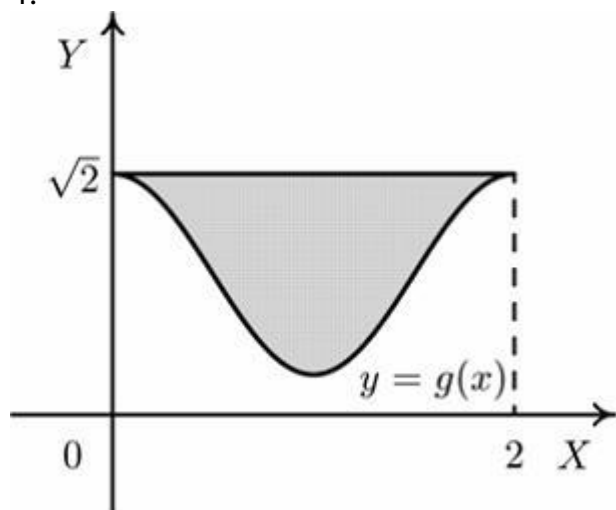
2.



3.



4.



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - g(x)) dx$

B)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - g(x)) dx$

C)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - f(x)) dx$

D)  $\int_0^2 f(x) dx$

E)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - f(x)) dx$

F)  $\int_0^2 g(x) dx$

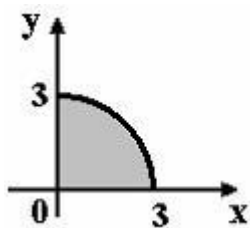
ЗАДАНИЕ N 69(  - введите ответ)

Задано множество точек на числовой прямой:  $a = 1,2$ ,  $b = 2$ ,  $c = 2,3$ ,  $d = 0,5$ ,  $e = -0,01$ ,  $f = -1,3$ . Тогда количество точек этого множества, принадлежащих  $\varepsilon$ -окрестности точки  $x = 1$  при  $\varepsilon = 1,1$ , равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 70( ☐ - выберите один вариант ответа)

Мера множества, изображенного на рисунке,



равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                  |    |                  |
|----|------------------|----|------------------|
| 1) | $\frac{3\pi}{4}$ | 2) | $\frac{\pi}{4}$  |
| 3) | $\frac{9\pi}{2}$ | 4) | $\frac{9\pi}{4}$ |

**ЗАДАНИЕ N 71** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между промежутками и их образами при отображении  $y = 3x - 1$ .

- 1)  $[1; 2]$
- 2)  $(1; 2)$
- 3)  $[-1; 0]$
- 4)  $(-1; 0)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| A) | $(2; 5]$   | B) | $(2; 5)$   |
| C) | $(-4; -1)$ | D) | $[2; 5]$   |
| E) | $[-4; -1)$ | F) | $[-4; -1]$ |

**ЗАДАНИЕ N 72** ( - выберите несколько вариантов ответа)

Комплексное число  $1 + i$  можно представить в виде ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                               |    |   |
|----|-------------------------------|----|---|
| 1) | $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$ | 2) | $\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ |
|----|-------------------------------|----|---|

3)  $\sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$

4)  $\sqrt{2} e^{i \frac{\pi}{4}}$

**ЗАДАНИЕ N 73** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Дано комплексное число  $z = 1 + \sqrt{3}i$ . Установите соответствие между операциями над данным числом и результатами их выполнения.

1.  $z \cdot \bar{z}$

2.  $\frac{\bar{z}}{|z|}$

3.  $z + \bar{z}$

4.  $z - \bar{z}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

B) 2

C)  $2\sqrt{3}i$

D)  $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$

E) 4

**ЗАДАНИЕ N 74** ( - выберите один вариант ответа)

Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно...


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $13 + 12i$

2)  $5 + 12i$

3)  $7 + 12i$

4)  $9 + 12i$

**ЗАДАНИЕ N 75** ( - выберите один вариант ответа)

Если  $f(z) = 2z^2 + 4$ , тогда значение производной этой функции в точке  $z_0 = 2 + i$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $8 + 4i$ | 2) | $4 + 4i$ |
| 3) | $2 + i$  | 4) | $8 + i$  |
- 

**ЗАДАНИЕ N 76** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между периодической функцией и значением ее периода

1.  $y = \cos \pi x$

2.  $y = \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2}$

3.  $y = \sin \frac{\pi x}{2}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |       |
|----|---------------|----|-------|
| A) | 4             | B) | $\pi$ |
| C) | $\frac{2}{3}$ | D) | 1     |
| E) | 2             |    |       |
- 

**ЗАДАНИЕ N 77** ( - выберите один вариант ответа)

Гармонические колебания с амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$  описываются законом...

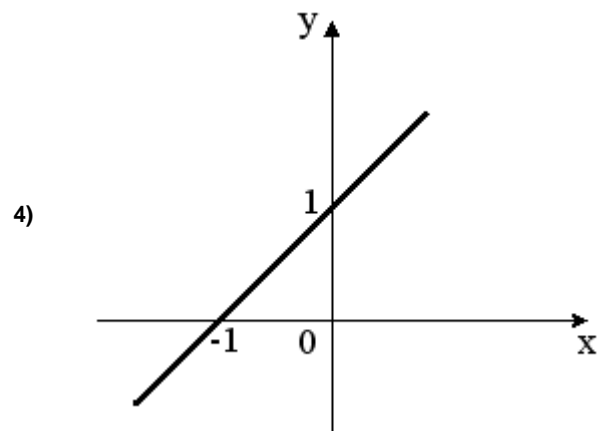
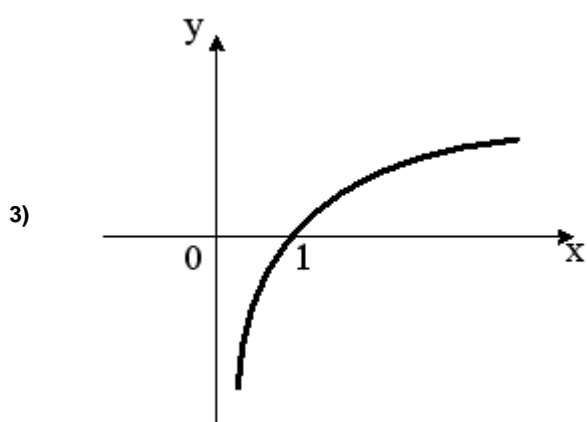
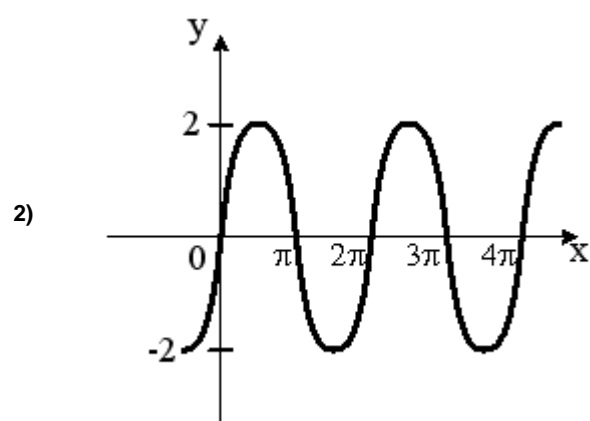
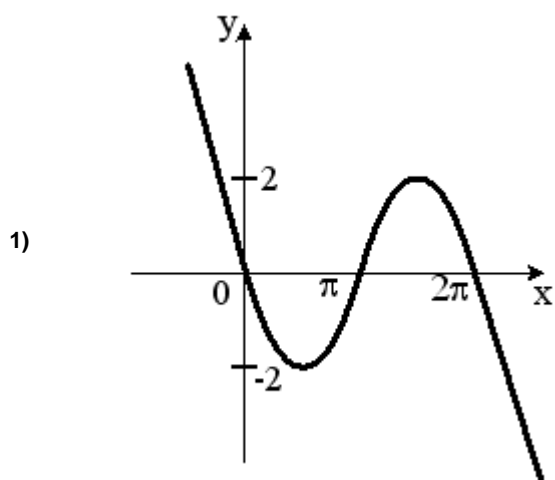
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |                                     |
|----|---|----|-------------------------------------|
| 1) | $f(x) = \frac{A}{(\omega x + \varphi)}$ | 2) | $f(x) = A \cos(\omega x + \varphi)$ |
| 3) | $f(x) = A(\omega x + \varphi)^2$        | 4) | $f(x) = A\sqrt{\omega x + \varphi}$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 78** ( - выберите один вариант ответа)

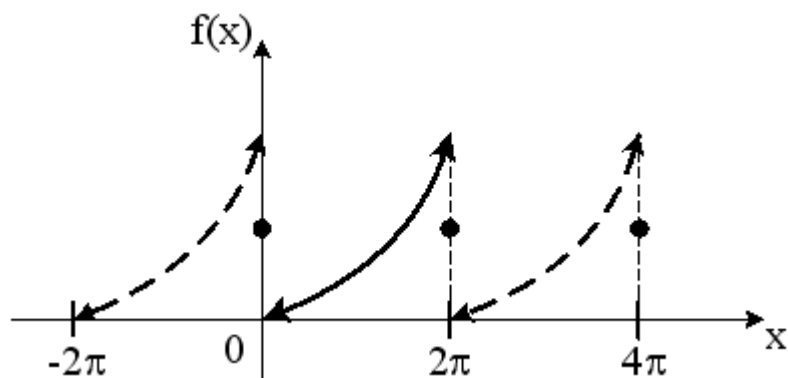
Укажите график периодической функции

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



**ЗАДАНИЕ N 79** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

График функции  $f(x)$  при  $x \in [0; 2\pi]$  и его периодическое продолжение заданы на рисунке.



Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$

2)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

3)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$

4)  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

**ЗАДАНИЕ N 80** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$

2)  $y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0$

3)  $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$

4)  $x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$

**ЗАДАНИЕ N 81** ( - введите ответ)

Если  $y(x)$  — решение уравнения  $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию  $y(1) = 1$ , тогда  $y(2)$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

**ЗАДАНИЕ N 82** (☐ - выберите один вариант ответа)

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

2)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$



$$3) \quad y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3 \quad 4) \quad y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$$

**ЗАДАНИЕ N 83** (☐ - выберите один вариант ответа)

Функция  $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-x}$  является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                   |    |                    |
|----|-------------------|----|--------------------|
| 1) | $k^2 + k - 6 = 0$ | 2) | $k^2 - k - 2 = 0$  |
| 3) | $k^2 + k - 2 = 0$ | 4) | $k^2 + 3k - 4 = 0$ |

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-2ОПК-1**

**ЗАДАНИЕ N 84** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Бросают 2 монеты. События А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |             |    |               |
|----|-------------|----|---------------|
| 1) | зависимыми  | 2) | несовместными |
| 3) | совместными | 4) | независимыми  |

**ЗАДАНИЕ N 85** (☐ - выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 1) | 0,003 | 2) | 0,275 |
| 3) | 1,1   | 4) | 0,03  |

**ЗАДАНИЕ N 86** (☐ - выберите один вариант ответа)

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность

$P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{4}$ | 2) | $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | $\frac{1}{2}$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 87** (☐ - выберите один вариант ответа)

Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$  имеет

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,3, & 0 < x \leq 1, \\ 0,5, & 1 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

вид

Тогда вероятность  $P(-1 \leq X \leq 3)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 0,7 | 2) | 0,3 |
| 3) | 0,2 | 4) | 0,5 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 88** (☐ - выберите один вариант ответа)

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 0,4 | 2) | 0,1 |
|----|-----|----|-----|

3) 4 4) 0,2

---

**ЗАДАНИЕ N 89** (☐ - выберите один вариант ответа)

Мода вариационного ряда 1 , 4 , 4 , 5 , 6 , 8 , 9 равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	9	2)	4
3)	1	4)	5

---

**ЗАДАНИЕ N 90** (☐ - выберите один вариант ответа)

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	увеличится в 5 раз	2)	увеличится в 25 раз
3)	не изменится	4)	уменьшится в 5 раз

---

**ЗАДАНИЕ N 91** (☐ - выберите один вариант ответа)

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	- 0,6	2)	- 3
3)	0,6	4)	- 2

---

**ЗАДАНИЕ N 92** (☐ - выберите один вариант ответа)

Действительный корень уравнения  $x^3 + x^2 + x - 1 = 0$  принадлежит интервалу...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$\left(\frac{3}{2}; 2\right)$	2)	$\left(1; \frac{3}{2}\right)$
----	-------------------------------	----	-------------------------------

3)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$

4)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$

**ЗАДАНИЕ N 93** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Дано дифференциальное уравнение  $y' = y^2 - x$  при  $y(0) = 1$ . Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $1 + x + \frac{x^5}{6}$

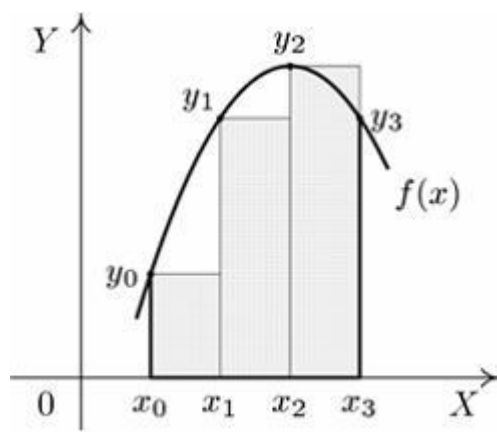
2)  $-1 + x + \frac{x^2}{2}$

3)  $1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6}$

4)  $1 + x + \frac{x^2}{2}$

**ЗАДАНИЕ N 94** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Формула приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующая рисунку, имеет вид ...



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h \left( y_0 + \frac{y_1 + y_2}{2} + y_3 \right)$

2)  $\int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2)$

$$3) \quad \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3)$$

$$4) \quad \int_{x_0}^{x_3} f(x) dx \approx h(y_0 + y_1 + y_2 + y_3)$$

**ЗАДАНИЕ N 95** (☐ - выберите один вариант ответа)

График функции  $y = f(x)$  проходит через точки

$x_i$	1	2	3
$y_i$	5	7	11

Тогда ее интерполяционный многочлен второго порядка равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \quad P(x) = x^2 - x + 5$$

$$2) \quad P(x) = x^2 - 3x + 7$$

$$3) \quad P(x) = x^2 - 4x + 8$$

$$4) \quad P(x) = x^2 - 2x + 6$$

**ЗАДАНИЕ N 96** (☐ - выберите один вариант ответа)

Дано множество натуральных чисел. Тогда арифметическими действиями (сложение, вычитание, умножение, деление), **всегда** выполнимыми на этом множестве, являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) сложение и умножение

2) умножение и вычитание

3) деление и вычитание

4) сложение и деление

**ЗАДАНИЕ N 97** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

На множестве натуральных чисел  $\mathbf{N}$  определены операции ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \quad a \circ b = \max\{a, b\}$$

$$2) \quad a \circ b = a - b$$

$$3) \quad a \circ b = a : b$$

$$4) \quad a \circ b = a + b$$

ЗАДАНИЕ N 98(  - выберите один вариант ответа)

Линейным является отображение ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $f(x) = \sin x$

2)  $f(x) = x^2$

3)  $f(x) = 3x$

4)  $f(x) = 2^x$

---

ЗАДАНИЕ N 99(  - выберите один вариант ответа)

Дана система векторов-многочленов  $f(t) = 1 - t^2$ ,  $g(t) = 1 + t^3$ . Тогда линейная комбинация  $f + 2g$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $2 - t^2 + t^3$

2)  $2t^3 - t^2$

3)  $3 - t^2 + 2t^3$

4)  $3 - 2t^2 + t^3$

---

ЗАДАНИЕ N 100(  - выберите один вариант ответа)

Градусная мера угла между прямой  $y = \sqrt{3}x + 1$  и положительным направлением оси  $Ox$  равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


1)  $60^\circ$

2)  $45^\circ$

3)  $30^\circ$

4)  $120^\circ$

---

ЗАДАНИЕ N 101(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола
2. Эллипс
3. Гипербола

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                  |    |                                       |
|----|------------------|----|---------------------------------------|
| A) | $x^2 - 4y^2 = 0$ | B) | $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$ |
| C) | $x + 4y = 1$     | D) | $y^2 = 4x$                            |
| E) | $x^2 + 4y^2 = 1$ |    |                                       |

ЗАДАНИЕ N 102( ☐ - выберите один вариант ответа)

Полярные координаты точки  $A(3,4)$  имеют вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                       |    |                                       |
|----|---------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1) | $\left(5, \arctg \frac{4}{3}\right)$  | 2) | $\left(5, \arctg \frac{3}{4}\right)$  |
| 3) | $\left(25, \arctg \frac{4}{3}\right)$ | 4) | $\left(25, \arctg \frac{3}{4}\right)$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 103( ☐ - выберите один вариант ответа)

Даны две смежные вершины куба:  $A(3;7;2)$  и  $B(-1;4;2)$ . Тогда объем этого куба равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |     |    |             |
|----|-----|----|-------------|
| 1) | 125 | 2) | 5           |
| 3) | 25  | 4) | $5\sqrt{5}$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 104( ☐ - выберите один вариант ответа)

Дана функция  $y = \sqrt{\frac{5-x}{x-2}}$ . Тогда её областью определения является множество ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                  |    |          |
|----|----------------------------------|----|----------|
| 1) | $(-\infty; 2) \cup [5; +\infty)$ | 2) | $(2; 5]$ |
| 3) | $[2; 5]$                         | 4) | $(2; 5)$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 105(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функцией и ее точкой разрыва

1.  $y = 7^{\frac{1}{x+2}}$
2.  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$
3.  $y = \sin \frac{1}{x}$
4.  $y = \frac{1}{\ln(x-2)}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |             |    |     |
|----|-------------|----|-----|
| A) | 2           | B) | - 2 |
| C) | $\emptyset$ | D) | 0   |
| E) | 3           |    |     |
- 

ЗАДАНИЕ N 106(  - выберите один вариант ответа)

Производная функции  $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$  имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                  |    |                              |
|----|----------------------------------|----|------------------------------|
| 1) | $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$ | 2) | $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$   |
| 3) | $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$     | 4) | $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ |
- 


ЗАДАНИЕ N 107(  - выберите один вариант ответа)

Производная второго порядка функции  $y = e^{5x-1}$  имеет вид...

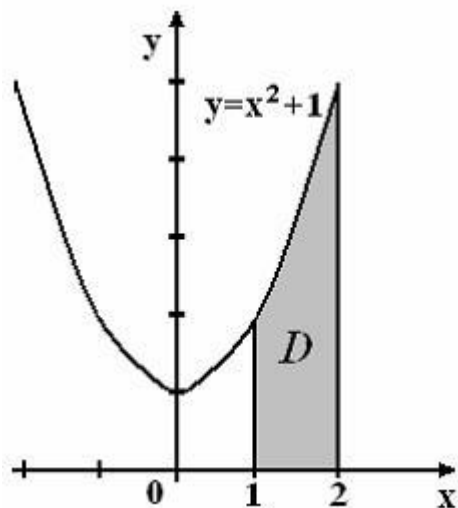


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |            |    |              |
|----|------------|----|--------------|
| 1) | $25e^{5x}$ | 2) | $25e$        |
| 3) | $5e^x$     | 4) | $25e^{5x-1}$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 108(  - выберите один вариант ответа)


Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |                |
|----|---------------|----|----------------|
| 1) | $\frac{7}{3}$ | 2) | $\frac{14}{3}$ |
| 3) | $\frac{8}{3}$ | 4) | $\frac{10}{3}$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 109(  - выберите варианты согласно указанной последовательности)

Расположите комплексные числа в порядке возрастания их модулей

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $-2 + i$ | 2) | $i$      |
| 3) | $1 - i$  | 4) | $2 - 2i$ |
-

ЗАДАНИЕ N 110(  - выберите один вариант ответа)

Сумма комплексных чисел  $z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$  и  $z_2 = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}i$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |         |    |         |
|----|---------|----|---------|
| 1) | $1 + i$ | 2) | $2 - i$ |
| 3) | $1 - i$ | 4) | $2 + i$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 111(  - выберите один вариант ответа)

Значение функции  $f(z) = 2z + i$  в точке  $z_0 = 1 + i$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $2 + 2i$ | 2) | $2 - 3i$ |
| 3) | $2 + 3i$ | 4) | $3 + 2i$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 112(  - выберите несколько вариантов ответа)

Укажите дифференциальное уравнение первого порядка.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                             |    |                             |
|----|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 1) | $(2x + 6) = \frac{y''}{y'}$ | 2) | $2y\sqrt{x} = y$            |
| 3) | $\frac{x}{y'} = \ln y$      | 4) | $\frac{dy}{y} = \sqrt{x}dx$ |

ЗАДАНИЕ N 113(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его общим интегралом.

1.  $y' - 3x^2y = 0$
2.  $y' - 6x^5y = 0$
3.  $y' = 3xy$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                    |    |                               |
|----|--------------------|----|-------------------------------|
| A) | $\ln y  = x^6 + C$ | B) | $\ln y  = \frac{3}{2}x^2 + C$ |
| C) | $\ln y  = x^3 + C$ | D) | $\ln y  = x^2 + C$            |

---


ЗАДАНИЕ N 114(  - выберите один вариант ответа)

Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 5y' + 6y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                     |    |                    |
|----|---------------------|----|--------------------|
| 1) | $k^2 + 5k + 6 = 0$  | 2) | $k^2 - 5k - 6 = 0$ |
| 3) | $1 + 5k + 6k^2 = 0$ | 4) | $k^2 - 5k + 6 = 0$ |

---

ЗАДАНИЕ N 115(  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением ...

1.  $y^{IV} - y''' + y'' = 0$
2.  $y^{IV} - y''' + y'' + y' = 0$
3.  $y^{IV} - y''' + y' + y = 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| A) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda + 1 = 0$         | B) | $\lambda^3 - \lambda^2 + \lambda = 0$   |
| C) | $\lambda^3 - \lambda^2 + \lambda + 1 = 0$         | D) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda^2 = 0$ |
| E) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda^2 + \lambda = 0$ |    |   |

---

ЗАДАНИЕ N 116(  - выберите один вариант ответа)

Вероятность достоверного события равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |      |    |       |
|----|------|----|-------|
| 1) | $-1$ | 2) | $0,5$ |
| 3) | $0$  | 4) | $1$   |

**ЗАДАНИЕ N 117** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

В урне находятся 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар **возвращается** в урну, и шары в урне перемешиваются.

Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{2}{3}$ | 2) | $\frac{1}{9}$ |
| 3) | $\frac{2}{9}$ | 4) | $\frac{1}{6}$ |

**ЗАДАНИЕ N 118** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

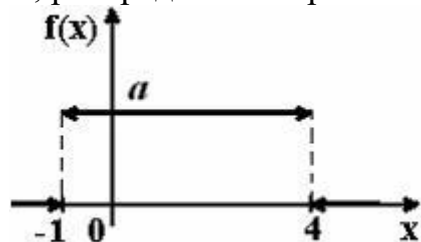
В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| 1) | $0,15$ | 2) | $0,4$  |
| 3) | $0,9$  | 4) | $0,45$ |

**ЗАДАНИЕ N 119** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 4)$ , имеет вид:



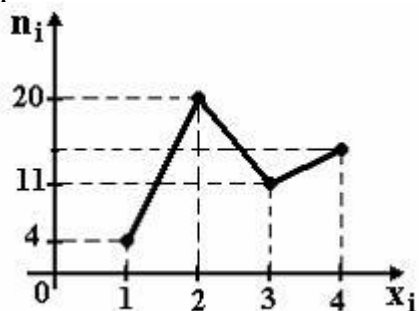
Тогда значение  $a$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| 1) | 1    | 2) | 0,25 |
| 3) | 0,33 | 4) | 0,20 |

**ЗАДАНИЕ N 120** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i=4$  в выборке равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1) | 16 | 2) | 15 |
| 3) | 50 | 4) | 14 |

**ЗАДАНИЕ N 121** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |      |
|----|---|----|------|
| 1) | 8 | 2) | 8,5  |
| 3) | 7 | 4) | 8,25 |

**ЗАДАНИЕ N 122** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |              |    |             |
|----|--------------|----|-------------|
| 1) | (8,5 ; 11,5) | 2) | (10 ; 10,9) |
|----|--------------|----|-------------|

3)

(8,4 ; 10)

4)

(8,6 ; 9,6)

ЗАДАНИЕ N 123( ☐ - выберите один вариант ответа)

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 10$ , то конкурирующей может быть гипотеза...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)

 $H_1 : a \leq 10$ 

2)

 $H_1 : a \geq 10$ 

3)

 $H_1 : a \leq 20$ 

4)

 $H_1 : a \neq 10$ 

ЗАДАНИЕ N 124( ☐ - выберите один вариант ответа)

Даны два высказывания:  $A$  – «треугольник равносторонний»;  $B$  – «все стороны равны». Тогда на языке алгебры логики предложение: «Если треугольник равносторонний, то все его стороны не равны» имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)

 $A \rightarrow B$ 

2)

 $A \rightarrow \bar{B}$ 

3)

 $A \wedge B$ 

4)

 $A \vee \bar{B}$ 

ЗАДАНИЕ N 125( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Дано множество  $X = \{1; 2; 3\}$ . Истинными утверждениями являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)

 $\{2\} \in X$ 

2)

 $3 \subset X$ 

3)

 $\{1; 2\} \subset X$ 

4)

 $1 \in X$ 

ЗАДАНИЕ N 126( ☐ - выберите один вариант ответа)

Количество перестановок букв в слове «зачет» равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)

20

2)

120

3)

5

4)

24

ЗАДАНИЕ N 127( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Членами определителя второго порядка  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$  являются следующие произведения (без учета знака произведения) ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $ac$ 2)  $ab$ 3)  $ad$ 4)  $bc$ 

ЗАДАНИЕ N 128( ☐ - выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ , то матрица  $3A$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$ 2)  $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ 3)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$ 4)  $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 12 & 15 \end{pmatrix}$ 

ЗАДАНИЕ N 129( ☐ - выберите один вариант ответа)

Даны матрицы  $A$  размерности  $3 \times 5$  и  $B$  размерности  $5 \times 3$ . Произведение  $AB$  существует и имеет размерность...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $3 \times 3$ 2)  $3 \times 5$ 3)  $5 \times 3$ 4)  $5 \times 5$

ЗАДАНИЕ N 130( ☐ - выберите один вариант ответа)

Расширенная матрица системы уравнений 
$$\begin{cases} x - 2y - z = 3 \\ 4x + 5y + z = 6 \end{cases}$$
 имеет размерность...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |              |    |              |
|----|--------------|----|--------------|
| 1) | $2 \times 3$ | 2) | $4 \times 2$ |
| 3) | $2 \times 4$ | 4) | $3 \times 2$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 131( ☐ - выберите один вариант ответа)

Если  $(x_0; y_0)$  решение системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$$
, тогда  $x_0 + y_0$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| 1) | -3,5 | 2) | 3,5  |
| 3) | 0,5  | 4) | -0,5 |
- 

ЗАДАНИЕ N 132( ☐ - выберите один вариант ответа)

Квадратичная форма двух переменных  $5x^2 + 8xy + 5y^2$  является...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                           |    |                             |
|----|---------------------------|----|-----------------------------|
| 1) | знаконеопределенной       | 2) | отрицательно определенной   |
| 3) | положительно определенной | 4) | неотрицательно определенной |
- 

ЗАДАНИЕ N 133(  - введите ответ)

Расстояние между точками  $A(1; 0)$  и  $B(-2; -4)$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:



**ЗАДАНИЕ N 134** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите правильное соответствие между характером расположения прямой  $L: Ax + By + C = 0$  на декартовой плоскости и свойством совокупности коэффициентов  $A, B, C$ .

1.  $L$  параллельна оси  $Ox$
2.  $L$  параллельна оси  $Oy$
3.  $L$  пересекает оси  $Ox, Oy$  и не проходит через точку  $O(0; 0)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| а) $A = 0, B = 0, C = 0$       | в) $A = 0, B \neq 0, C \neq 0$    |
| с) $A \neq 0, B = 0, C \neq 0$ | д) $A \neq 0, B \neq 0, C \neq 0$ |
| е) $A \neq 0, B \neq 0, C = 0$ |                                   |

---

**ЗАДАНИЕ N 135** ( - выберите один вариант ответа)

Полярные координаты точки  $A(3, 4)$  имеют вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\left(5, \arctg \frac{4}{3}\right)$  | 2) $\left(5, \arctg \frac{3}{4}\right)$  |
| 3) $\left(25, \arctg \frac{4}{3}\right)$ | 4) $\left(25, \arctg \frac{3}{4}\right)$ |

---

**ЗАДАНИЕ N 136** ( - введите ответ)

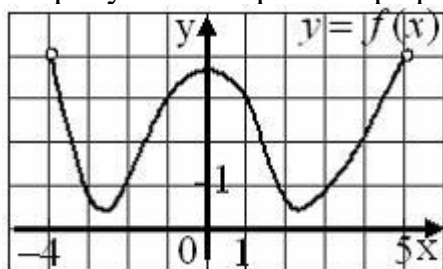
Если точка  $P(-1; 2; 3)$  принадлежит плоскости  $2x - 4y + Cz - 5 = 0$ , то коэффициент  $C$  равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

---

**ЗАДАНИЕ N 137** ( - выберите один вариант ответа)


На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ .



Тогда при переходе от  $x = -1$  к  $x = 3$  приращение  $\Delta y$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |     |    |   |
|----|-----|----|---|
| 1) | - 2 | 2) | 2 |
| 3) | 4   | 4) | 3 |

**ЗАДАНИЕ N 138**  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между пределами и их значениями

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{x}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |   |
|----|---------------|----|---|
| A) | 3             | B) | 1 |
| C) | 0             | D) | 2 |
| E) | $\frac{1}{2}$ |    |   |

**ЗАДАНИЕ N 139**  - выберите один вариант ответа)

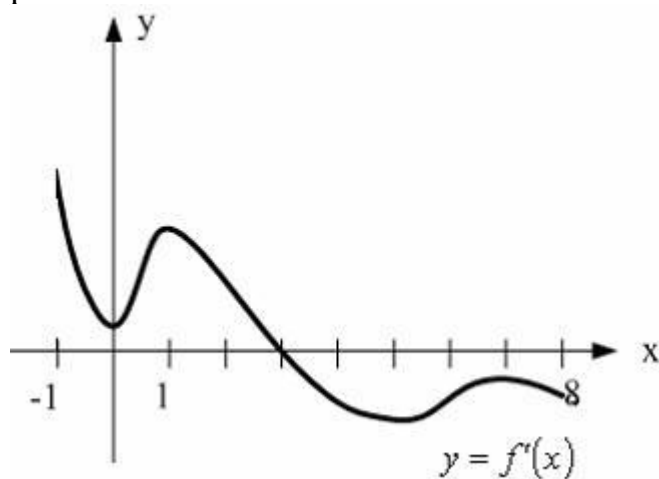
Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x+3)^2}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 4 | 2) | 3 |
| 3) | 0 | 4) | 1 |

**ЗАДАНИЕ N 140** (☐ - выберите один вариант ответа)

На рисунке изображен график **производной** функции  $y = f'(x)$ , заданной на отрезке  $[-1; 8]$ .



Тогда точкой максимума этой функции является...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 7 | 2) | 8 |
| 3) | 1 | 4) | 3 |

**ЗАДАНИЕ N 141** (☐ - выберите один вариант ответа)

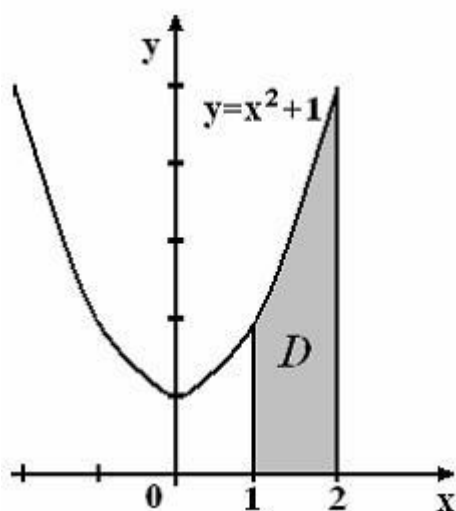
Множество первообразных функции  $f(x) = \sin 2x$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                          |    |                           |
|----|--------------------------|----|---------------------------|
| 1) | $2\cos x + C$            | 2) | $-\frac{1}{2}\cos 2x + C$ |
| 3) | $\frac{1}{2}\cos 2x + C$ | 4) | $2\cos 2x + C$            |

**ЗАДАНИЕ N 142** (☐ - выберите один вариант ответа)

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |                |
|----|---------------|----|----------------|
| 1) | $\frac{7}{3}$ | 2) | $\frac{14}{3}$ |
| 3) | $\frac{8}{3}$ | 4) | $\frac{10}{3}$ |

ЗАДАНИЕ N 143(  - выберите варианты согласно указанной последовательности)

Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                      |    |                    |
|----|----------------------|----|--------------------|
| 1) | $xy' - 2y = 4xy$     | 2) | $xy'' - 2y' = 4xy$ |
| 3) | $xy - 2y'' = 4xy'''$ |    |                    |

ЗАДАНИЕ N 144(  - выберите один вариант ответа)

Общий интеграл дифференциального уравнения  $y' = y$  имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                         |    |                      |
|----|-------------------------|----|----------------------|
| 1) | $y = \frac{y^2}{2} + C$ | 2) | $\frac{1}{2}y^2 = x$ |
| 3) | $y = \sqrt{2x} + C$     | 4) | $\ln y  = x + C$     |


---

ЗАДАНИЕ N 145(  - введите ответ)

Если дифференциальное уравнение имеет вид  $y'' - 3y' + 2y = 0$ , то сумма корней его характеристического уравнения равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

---

ЗАДАНИЕ N 146(  - выберите варианты согласно тексту задания)


Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его характеристическим уравнением ...

1.  $y^{IV} - y''' + y'' = 0$
2.  $y^{IV} - y''' + y'' + y' = 0$
3.  $y^{IV} - y''' + y' + y = 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| А) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda + 1 = 0$         | В) | $\lambda^3 - \lambda^2 + \lambda = 0$   |
| С) | $\lambda^3 - \lambda^2 + \lambda + 1 = 0$         | Д) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda^2 = 0$ |
| Е) | $\lambda^4 - \lambda^3 + \lambda^2 + \lambda = 0$ |    |   |

---

ЗАДАНИЕ N 147(  - выберите варианты согласно тексту задания)

$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $p(A) = 0,4$ ,  $p(B) = 0,8$ ,  $p(C) = 0,3$ . Укажите соответствие между событиями и их вероятностями:

1.  $A \cdot B$
2.  $A \cdot C$
3.  $B \cdot C$
4.  $A \cdot B \cdot C$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| А) | 1,5  | В) | 0,32 |
| С) | 0,24 | Д) | 0,12 |

Е) 0,096

---

**ЗАДАНИЕ N 148** (  - выберите один вариант ответа)

В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| 1) | 0,15 | 2) | 0,4  |
| 3) | 0,9  | 4) | 0,45 |

---

**ЗАДАНИЕ N 149** (  - выберите один вариант ответа)

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	-1	3
$p$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

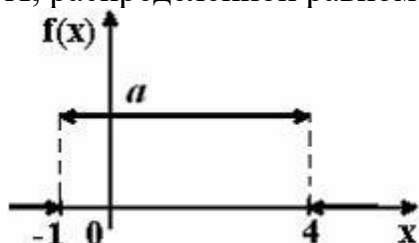
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |   |
|----|-----|----|---|
| 1) | 2,2 | 2) | 1 |
| 3) | 1,4 | 4) | 2 |

---

**ЗАДАНИЕ N 150** (  - выберите один вариант ответа)

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 4)$ , имеет вид:



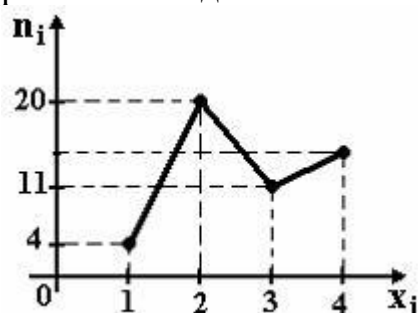
Тогда значение  $a$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	1	2)	0,25
3)	0,33	4)	0,20

**ЗАДАНИЕ N 151** (☐ - выберите один вариант ответа)

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i=4$  в выборке равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	16	2)	15
3)	50	4)	14

**ЗАДАНИЕ N 152** (☐ - выберите один вариант ответа)

Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **5, 6, 9, 12**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	8	2)	8,5
3)	7	4)	8,25

**ЗАДАНИЕ N 153** (☐ - выберите один вариант ответа)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	(8,5 ; 11,5)	2)	(10 ; 10,9)
----	--------------	----	-------------

3)

(8,4 ; 10)

4)

(8,6 ; 9,6)

**ЗАДАНИЕ N 154** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 10$ , то конкурирующей может быть гипотеза...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

 $H_1 : a \leq 10$ 

2)

 $H_1 : a \geq 10$ 

3)

 $H_1 : a \leq 20$ 

4)

 $H_1 : a \neq 10$ 

**ЗАДАНИЕ N 155** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 2$ . Тогда определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 3a_{11} & -3a_{12} & 3a_{13} \\ a_{21} & -a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & -a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$  равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

6

2)

- 6

3)

4

4)

5

**ЗАДАНИЕ N 156** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

 $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ 

2)

 $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$



3)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

ЗАДАНИЕ N 157( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Для матриц произведений ... и транспонированных к ним определены

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $AB$

2)  $AB^T$

3)  $B^T A$

4)  $BA$

5)  $A^T B^T$

ЗАДАНИЕ N 158(  - введите ответ)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -\alpha & 2 \\ -1 & 5 & -2 \\ 4 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Обратная матрица к матрице не существует при  $\alpha$ , равном ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 159( ☐ - выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                           |    |                 |
|----|---------------------------|----|-----------------|
| 1) | $x_5$                     | 2) | $x_1, x_2, x_3$ |
| 3) | $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ | 4) | $x_4, x_5$      |

**ЗАДАНИЕ N 160** (☐ - выберите один вариант ответа)

Матрице  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  соответствует квадратичная форма ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| 1) | $x^2 - 2xy + 3y^2$ | 2) | $x^2 - 4xy + 3y^2$  |
| 3) | $x^2 + 4xy - 3y^2$ | 4) | $3x^2 - 4xy + 3y^2$ |

**ЗАДАНИЕ N 161** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Дана координатная ось. Правильными утверждениями являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) из двух различных точек на координатной оси, имеющих отрицательные координаты, дальше от начала координат лежит точка, имеющая меньшую координату | 2) координаты двух точек координатной оси, лежащих по разные стороны от начала отсчета, всегда имеют разные знаки     |
| 3) координата точки на оси равна расстоянию от этой точки до начала отсчета  | 4) начало координат может лежать на отрезке, соединяющем две точки координатной оси, имеющие отрицательные координаты |

**ЗАДАНИЕ N 162** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых  $l_1: x + 3y - 5 = 0$ ,  $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$ ,  $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$ ,  $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$  параллельными являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $l_1$ и $l_2$ | 2) | $l_2$ и $l_3$ |
|----|---------------|----|---------------|

3)

 $l_3$  и  $l_4$ 

4)

 $l_1$  и  $l_3$ 

**ЗАДАНИЕ N 163** (  - выберите один вариант ответа)

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

3

2)

9

3)

16

4)

4

**ЗАДАНИЕ N 164** (  - выберите один вариант ответа)

Полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

 $\pm 2$ 

2)


2

3)

 $\pm 4$ 

4)

8

**ЗАДАНИЕ N 165** (  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между уравнением плоскости и ее положением в пространстве

1.  $2x + 3z + 5 = 0$

2.  $4y - z - 3 = 0$

3.  $5x + 2y - 9 = 0$

4.  $x + 7y - 2z = 0$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

параллельна оси  $z$ 

B)

проходит через начало координат

C)

проходит через ось  $y$ 

D)

параллельна оси  $y$

Е) параллельна оси  $x$

---

**ЗАДАНИЕ N 166** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите правильное соответствие между уравнением и определяемой им поверхностью в пространстве.

1.  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 1$

2.  $x^2 + 2y^2 - 3z^2 = 1$

3.  $x^2 - 2y^2 - 3z^2 = 1$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

А) коническая поверхность

В) эллипсоид

С) однополостный гиперболоид

Д) эллиптический параболоид

Е) двуполостный гиперболоид

---

**ЗАДАНИЕ N 167** ( - выберите один вариант ответа)

Областью определения функции  $y = \sqrt{\log_2 x}$  является множество...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**


1)  $(0, \infty)$

2)  $(0, 1) \cup (1, \infty)$

3)  $[0, \infty)$

4)  $[1, \infty)$

---

**ЗАДАНИЕ N 168** ( - выберите несколько вариантов ответа)

Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точками разрыва являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $x = -2$

2)  $x = 0$

3)  $x = 1$

4)  $x = -1$

---

ЗАДАНИЕ N 169( ☐ - выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 4   | 2) | 1   |
| 3) | - 4 | 4) | - 1 |

---

ЗАДАНИЕ N 170( ☐ - выберите один вариант ответа)

Наклонной асимптотой графика функции  $y(x) = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$  является прямая ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                    |    |              |
|----|------------------------------------|----|--------------|
| 1) | график не имеет наклонных асимптот | 2) | $y = 2x + 3$ |
| 3) | $y = -2x + 3$                      | 4) | $y = -x + 2$ |

---

ЗАДАНИЕ N 171( ☐ - выберите один вариант ответа)

Функцией, производная второго порядка которой равна  $\frac{1}{x^2}$ , является ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                       |    |                         |
|----|-----------------------|----|-------------------------|
| 1) | $f(x) = x - \arctg x$ | 2) | $f(x) = x - \ln x$      |
| 3) | $f(x) = -\frac{1}{x}$ | 4) | $f(x) = -\frac{1-x}{x}$ |

---

ЗАДАНИЕ N 172( ☐ - выберите один вариант ответа)

Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{1}{2}$ | 2) | 1             |
| 3) | $\frac{1}{3}$ | 4) | $\frac{1}{4}$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 173( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$                         | 2) | $y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0$         |
| 3) | $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$ | 4) | $x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 174(  - введите ответ)

Если  $y(x)$  — решение уравнения  $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию  $y(1) = 1$ , тогда  $y(2)$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 175( ☐ - выберите один вариант ответа)

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ | 2) | $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$ |
|----|--|----|--|

$$3) \quad y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3 \quad 4) \quad y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$$

**ЗАДАНИЕ N 176** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ ,  $P(AB) = 0,2$ , являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) совместными и независимыми | 2) несовместными и независимыми |
| 3) совместными и зависимыми   | 4) несовместными и зависимыми   |

**ЗАДАНИЕ N 177** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем - 0,2; при четвертом - 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 0,003 | 2) 0,275 |
| 3) 1,1   | 4) 0,03  |

**ЗАДАНИЕ N 178** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) $\frac{3}{4}$ | 2) $\frac{1}{3}$ |
|------------------|------------------|

3)

$$\frac{2}{3}$$

4)

$$\frac{1}{2}$$

**ЗАДАНИЕ N 179** (☐ - выберите один вариант ответа)

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ Cx + 2, & -1 < x \leq -\frac{1}{2} \\ 1, & x > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

Тогда значение  $C$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

$$-\frac{1}{2}$$

2)

$$\frac{1}{2}$$

3)

$$2$$

4)

$$1$$

**ЗАДАНИЕ N 180** (☐ - выберите один вариант ответа)

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

$$0,4$$

2)

$$0,1$$

3)

$$4$$

4)

$$0,2$$

**ЗАДАНИЕ N 181** (☐ - выберите один вариант ответа)

Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 9 | 2) | 4 |
| 3) | 1 | 4) | 5 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 182** (☐ - выберите один вариант ответа)

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| 1) | увеличится в 5 раз | 2) | увеличится в 25 раз |
| 3) | не изменится       | 4) | уменьшится в 5 раз  |
- 

**ЗАДАНИЕ N 183** (☐ - выберите один вариант ответа)

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |       |    |     |
|----|-------|----|-----|
| 1) | - 0,6 | 2) | - 3 |
| 3) | 0,6   | 4) | - 2 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 184** (☐ - выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | - 1 | 2) | 1   |
| 3) | 5   | 4) | - 5 |
-

**ЗАДАНИЕ N 185**( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Если существует матрица  $A + A^T$ , то матрица  $A$  ....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1) может быть произвольной | 2) является нулевой (размера $m \times n$ , где $m \neq n$ ) |
| 3) является квадратной     | 4) может быть единичной                                      |
- 

**ЗАДАНИЕ N 186**( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ | 2) $(2 \quad -1) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$   |
| 3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$         | 4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ |
| 5) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot (2 \quad -1)$   |  |
- 

**ЗАДАНИЕ N 187**( ☐ - выберите один вариант ответа)

Матрица, обратная данной матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ , имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$   | 2) $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ |
| 3) $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ | 4) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ |
-

**ЗАДАНИЕ N 188** (✎ - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей.

1. 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

2. 
$$\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3, \\ 2x_2 + x_3 = 0, \\ -3x_1 + 2x_2 = 4 \end{cases}$$

3. 
$$\begin{cases} x_1 + x_3 - 3 = 0, \\ x_2 + x_3 = 4, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

4. 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_3 = 0, \\ -2x_1 + x_3 - 1 = 0 \end{cases}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

B) 
$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

C) 
$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

D) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

E) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$


F) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

ЗАДАНИЕ N 189(  - выберите один вариант ответа)

Матрице  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  соответствует квадратичная форма ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| 1) | $x^2 - 2xy + 3y^2$ | 2) | $x^2 - 4xy + 3y^2$  |
| 3) | $x^2 + 4xy - 3y^2$ | 4) | $3x^2 - 4xy + 3y^2$ |

ЗАДАНИЕ N 190(  - выберите варианты согласно указанной последовательности)

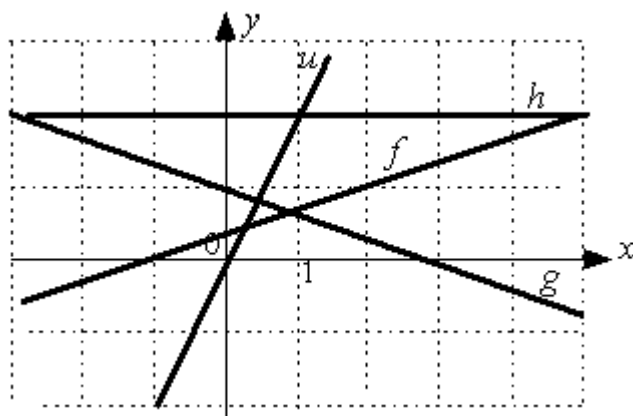
Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $\Delta ABC$ , где  $A(1;5)$ ,  $B(5;1)$  и  $C(-5;-1)$ .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| 1) | $ AC $ | 2) | $ BC $ |
| 3) | $ AB $ |    |        |

ЗАДАНИЕ N 191(  - выберите варианты согласно указанной последовательности)

Даны графики прямых  $f, g, h, u$ :



Укажите последовательность этих прямых в порядке убывания их угловых коэффициентов.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | u | 2) | h |
|----|---|----|---|

3)

g

4)

f

**ЗАДАНИЕ N 192** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнениями:

1.  $(x + 6)^2 + (y - 2)^2 = 64$

2.  $x^2 + 4y = 16$

3.  $x^2 + 4y^2 = 4$

4.  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A) эллипс

B) гиперболола

C) окружность

D) парабола

**ЗАДАНИЕ N 193** ( - выберите один вариант ответа)

Уравнение  $x^2 + y^2 = ax$  в полярных координатах имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\rho = a \cos \varphi$

2)  $\rho^2 = a \cos \varphi$

3)  $\rho = a \sin \varphi$

4)  $\operatorname{tg} \varphi = a$

**ЗАДАНИЕ N 194** ( - выберите один вариант ответа)

Плоскость, проходящая через начало координат параллельно плоскости  $4x + 2y - 6z + 5 = 0$ , имеет уравнение ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $2x + y - 3z = 0$

2)  $2x + y + 3z = 0$

3)  $2x - y - 3z = 0$

4)  $4x + 2y - 6z - 5 = 0$

ЗАДАНИЕ N 195(  - введите ответ)

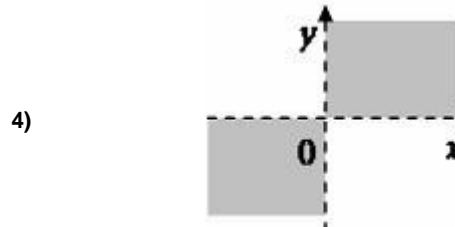
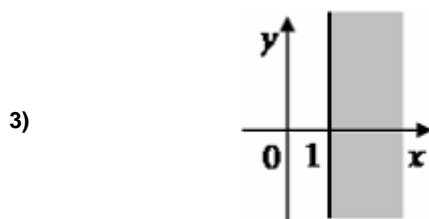
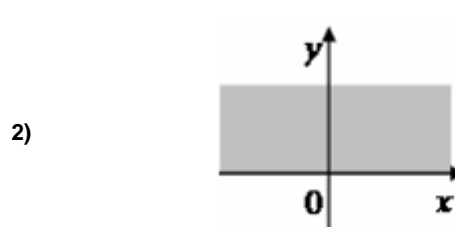
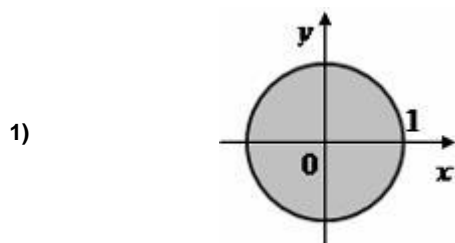
Сумма координат центра эллипсоида  $4(x-1)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 16$  равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ N 196( ☐ - выберите один вариант ответа)

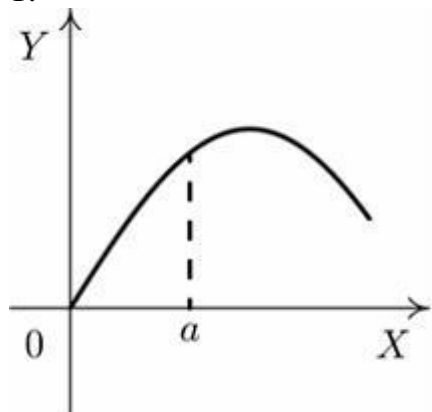
Дана функция двух переменных  $z = \sqrt{x-1} + y$ . Тогда область определения этой функции изображена на рисунке ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

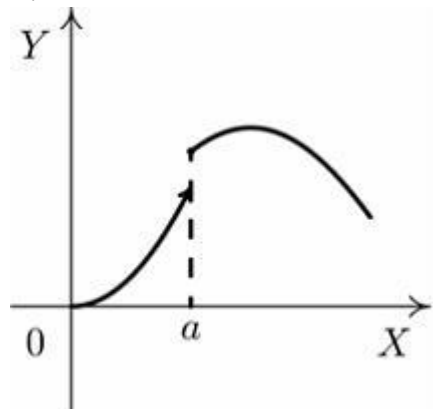


ЗАДАНИЕ N 197( - выберите варианты согласно тексту задания)

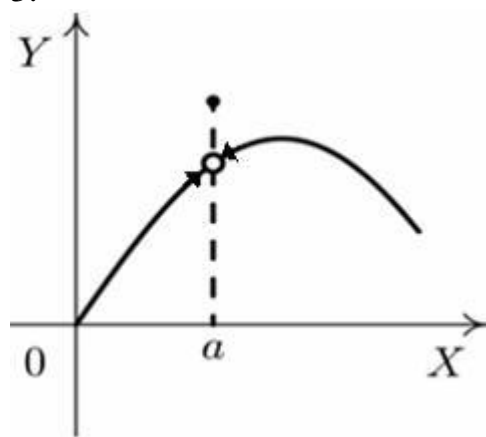
Установите соответствие между графиком функции и характером точки  $x=a$ .  
1.



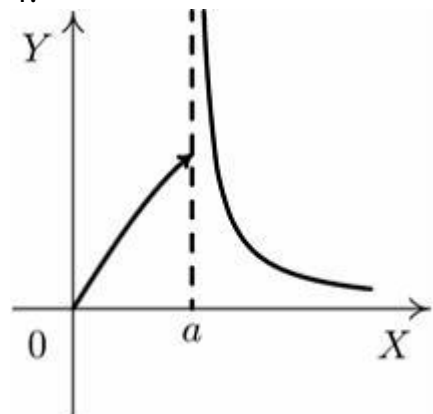
2.



3.



4.



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- А) точка непрерывности
- С) точка разрыва 2-го рода
- Е) точка устранимого разрыва

- В) точка разрыва 1-го рода
- Д) точка перегиба

ЗАДАНИЕ N 198(  - выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 4   | 2) | 1   |
| 3) | - 4 | 4) | - 1 |
- 

ЗАДАНИЕ N 199( ☐ - выберите один вариант ответа)

Наклонной асимптотой графика функции  $y(x) = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$  является прямая ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                    |    |              |
|----|------------------------------------|----|--------------|
| 1) | график не имеет наклонных асимптот | 2) | $y = 2x + 3$ |
| 3) | $y = -2x + 3$                      | 4) | $y = -x + 2$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 200( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Первообразными функции  $y = 3x^2 - 2x + 1$  являются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                     |    |                     |
|----|---------------------|----|---------------------|
| 1) | $6x - 2$            | 2) | $3x^3 - 2x^2$       |
| 3) | $x^3 - x^2 + x$     | 4) | $x^3 - x^2 + x + 1$ |
| 5) | $x^3 - x^2 + x - 5$ |    |                     |
- 

ЗАДАНИЕ N 201( ☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Сходящимися являются несобственные интегралы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                              |    |  |
|----|------------------------------|----|--|
| 1) | $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$ | 2) | $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$ |
|----|------------------------------|----|--|



3)  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$

4)  $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$

**ЗАДАНИЕ N 202** (☐ - выберите один вариант ответа)

Порядок дифференциального уравнения  $y'' - y' \operatorname{tg} x = \cos x$  можно понизить заменой ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $y' = z(x)$

2)  $y'' = z(x)$

3)  $y' = z(y)$

4)  $y'' = z(y)$

**ЗАДАНИЕ N 203** (☐ - выберите один вариант ответа)

Дано дифференциальное уравнение  $y' = 5 - y$ . Тогда его решением является функция...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $y = e^{-x} + 5$

2)  $y = e^x + 5$

3)  $y = e^{-x} - 5$

4)  $y = e^x - 5$

**ЗАДАНИЕ N 204** (☐ - выберите один вариант ответа)

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

2)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$

3)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

4)  $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

**ЗАДАНИЕ N 205** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Бросают 2 монеты. События  $A$  – «герб на первой монете» и  $B$  – «цифра на второй монете» являются:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |             |    |               |
|----|-------------|----|---------------|
| 1) | зависимыми  | 2) | несовместными |
| 3) | совместными | 4) | независимыми  |

**ЗАДАНИЕ N 206** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{4}$ | 2) | $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{6}, P(C) = \frac{2}{3}$ |
| 3) | $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{3}$ | 4) | $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{2}{3}, P(C) = \frac{1}{2}$ |

**ЗАДАНИЕ N 207** (☐ - выберите один вариант ответа)

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}, P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{4}$ | 2) | $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | $\frac{1}{2}$ |

**ЗАДАНИЕ N 208** (☐ - выберите один вариант ответа)

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(10;12)$ . Тогда ее математическое ожидание и дисперсия соответственно равны ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                        |    |                      |
|----|------------------------|----|----------------------|
| 1) | $10,5$ и $\frac{1}{3}$ | 2) | $11$ и $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $10$ и $\frac{1}{4}$   | 4) | $11$ и $1$           |
- 

ЗАДАНИЕ N 209(  - выберите один вариант ответа)

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 0,4 | 2) | 0,1 |
| 3) | 4   | 4) | 0,2 |
- 

ЗАДАНИЕ N 210(  - выберите один вариант ответа)

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| 1) | увеличится в 5 раз | 2) | увеличится в 25 раз |
| 3) | не изменится       | 4) | уменьшится в 5 раз  |
- 

ЗАДАНИЕ N 211(  - выберите один вариант ответа)

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |        |    |      |
|----|--------|----|------|
| 1) | $-0,6$ | 2) | $-3$ |
| 3) | $0,6$  | 4) | $-2$ |

**ЗАДАНИЕ N 212**  - выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между определителем матрицы и результатом его вычисления

1.  $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & 7 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$

2.  $\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 4 & -1 & 0 \\ 3 & 7 & -2 \end{vmatrix}$

3.  $\begin{vmatrix} 5 & 6 & 1 \\ 0 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$

4.  $\begin{vmatrix} 5 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |      |
|----|----|----|------|
| A) | 40 | B) | 0    |
| C) | 4  | D) | $-4$ |
| E) | 48 |    |      |

**ЗАДАНИЕ N 213**  - выберите один вариант ответа)

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Заданы матрицы  $A$  и  $B$ . Тогда решением матричного уравнения  $A + X = B$  является ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ |
|----|---|----|--|

3)  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

**ЗАДАНИЕ N 214** ( - выберите один вариант ответа)

Для матриц  $A$  и  $B$  найдено произведение  $A \cdot B$ , причем  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ .  
Тогда матрица  $B$  должна иметь ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 4 строки

2) 2 строки

3) 1 строку

4) 3 строки

**ЗАДАНИЕ N 215** ( - выберите один вариант ответа)

Если  $(x_0; y_0)$  решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно...


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) -3,5

2) 3,5

3) 0,5

4) -0,5

**ЗАДАНИЕ N 216** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите правильное соответствие между характером расположения прямой  $L: Ax + By + C = 0$  на декартовой плоскости и свойством совокупности коэффициентов  $A, B, C$ .


1.  $L$  параллельна оси  $Ox$

2.  $L$  параллельна оси  $Oy$

3.  $L$  пересекает оси  $Ox, Oy$  и не проходит через точку  $O(0; 0)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                             |    |                                |
|----|-----------------------------|----|--------------------------------|
| A) | $A = 0, B = 0, C = 0$       | B) | $A = 0, B \neq 0, C \neq 0$    |
| C) | $A \neq 0, B = 0, C \neq 0$ | D) | $A \neq 0, B \neq 0, C \neq 0$ |
| E) | $A \neq 0, B \neq 0, C = 0$ |    |                                |

**ЗАДАНИЕ N 217**  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между кривой второго порядка и ее уравнением.

1. Парабола
2. Эллипс
3. Гипербола

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                  |    |                                       |
|----|------------------|----|---------------------------------------|
| A) | $x^2 - 4y^2 = 0$ | B) | $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{25} = 1$ |
| C) | $x + 4y = 1$     | D) | $y^2 = 4x$                            |
| E) | $x^2 + 4y^2 = 1$ |    |                                       |

**ЗАДАНИЕ N 218**  - выберите один вариант ответа)

Даны две смежные вершины куба:  $A(3;7;2)$  и  $B(-1;4;2)$ . Тогда объем этого куба равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |             |
|----|-----|----|-------------|
| 1) | 125 | 2) | 5           |
| 3) | 25  | 4) | $5\sqrt{5}$ |

**ЗАДАНИЕ N 219**  - выберите один вариант ответа)

Координата  $x_0$  точки  $A(x_0; 1; 7)$ , принадлежащей плоскости  $5x + y + z + 1 = 0$ , равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 3 | 2) | 4 |
| 3) | 1 | 4) | 2 |

---

**ЗАДАНИЕ N 220** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между пределами и их значениями

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{x}$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{2x}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)	3	B)	1
C)	0	D)	2
E)	$\frac{1}{2}$		

---

**ЗАДАНИЕ N 221** ( - выберите один вариант ответа)

Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость точки при  $t = 1$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	10	2)	20
3)	24	4)	14

---

**ЗАДАНИЕ N 222** ( - выберите один вариант ответа)

Производная второго порядка функции  $y = e^{5x-1}$  имеет вид...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$25e^{5x}$	2)	$25e$
3)	$5e^x$	4)	$25e^{5x-1}$

---

**ЗАДАНИЕ N 225**  - выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между интегралом и его значением.

1.  $\int \frac{dx}{x}$
2.  $\int \sin x dx$
3.  $\int \frac{dx}{1+x^2}$
4.  $\int x^4 dx$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |            |    |                 |
|----|------------|----|-----------------|
| A) | $\arctg x$ | B) | $\frac{x^5}{5}$ |
| C) | $\ln  x $  | D) | $\cos x$        |
| E) | $-\cos x$  |    |                 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 226**  - выберите один вариант ответа)

Модуль комплексного числа  $3 + 4i$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 4 | 2) | 3 |
| 3) | 7 | 4) | 5 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 227**  - выберите один вариант ответа)

Сумма комплексных чисел  $z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$  и  $z_2 = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}i$  равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |         |    |         |
|----|---------|----|---------|
| 1) | $1 + i$ | 2) | $2 - i$ |
| 3) | $1 - i$ | 4) | $2 + i$ |
-



**ЗАДАНИЕ N 228** (☐ - выберите один вариант ответа)

Значение функции  $f(z) = 2z + i$  в точке  $z_0 = 1 + i$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $2 + 2i$ | 2) | $2 - 3i$ |
| 3) | $2 + 3i$ | 4) | $3 + 2i$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 229** (☐ - выберите несколько вариантов ответа)

Укажите две периодические функции с периодом 2 из представленных ниже

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                  |    |   |
|----|------------------|----|---|
| 1) | $y = \cos \pi x$ | 2) | $y = \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$ |
| 3) | $y = \sin x$     | 4) | $y = \operatorname{ctg} 2\pi x$         |
- 

**ЗАДАНИЕ N 230** (☐ - выберите один вариант ответа)

Гармонические колебания с амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$  определяются уравнением...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |                                     |
|----|---|----|-------------------------------------|
| 1) | $f(x) = \frac{A}{(\omega x + \varphi)}$ | 2) | $f(x) = A \cos(\omega x + \varphi)$ |
| 3) | $f(x) = A(\omega x + \varphi)^2$        | 4) | $f(x) = A\sqrt{\omega x + \varphi}$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 231** (☐ - выберите один вариант ответа)

Порядок дифференциального уравнения  $3y'' - y' = x^5$  равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 5 | 2) | 1 |
| 3) | 3 | 4) | 2 |
-

ЗАДАНИЕ N 232( ☐ - выберите один вариант ответа)

Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{y^2} = x dx$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                    |    |                                   |
|----|------------------------------------|----|-----------------------------------|
| 1) | $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ | 2) | $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$ |
| 3) | $-\frac{1}{y} = x^2 + C$           | 4) | $y = \frac{x^2}{2} + C$           |
- 

ЗАДАНИЕ N 233( ☐ - выберите один вариант ответа)

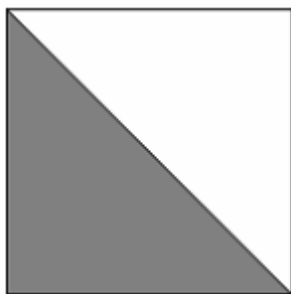
Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 5y' + 6y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                     |    |                    |
|----|---------------------|----|--------------------|
| 1) | $k^2 + 5k + 6 = 0$  | 2) | $k^2 - 5k - 6 = 0$ |
| 3) | $1 + 5k + 6k^2 = 0$ | 4) | $k^2 - 5k + 6 = 0$ |
- 

ЗАДАНИЕ N 234( ☐ - выберите один вариант ответа)

В квадрат со стороной 3 брошена точка.



Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:


- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{2}$ | 2) | $\frac{2}{3}$ |
|----|---------------|----|---------------|

3)

$$\frac{1}{3}$$

4)

$$\frac{1}{2}$$

**ЗАДАНИЕ N 235** ( - выберите варианты согласно тексту задания)

$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $p(A) = 0,4$ ,  $p(B) = 0,8$ ,  $p(C) = 0,3$ . Укажите соответствие между событиями и их вероятностями:

1.  $A \cdot B$
2.  $A \cdot C$
3.  $B \cdot C$
4.  $A \cdot B \cdot C$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)	1,5	B)	0,32
C)	0,24	D)	0,12
E)	0,096		

**ЗАДАНИЕ N 236** ( - выберите один вариант ответа)

В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	0,15	2)	0,4
3)	0,9	4)	0,45

**ЗАДАНИЕ N 237** ( - выберите один вариант ответа)

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	-1	3
$p$	0,4	0,6

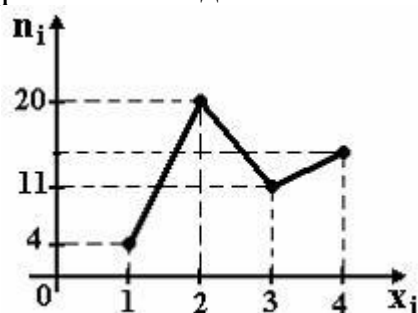
Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |   |
|----|-----|----|---|
| 1) | 2,2 | 2) | 1 |
| 3) | 1,4 | 4) | 2 |

**ЗАДАНИЕ N 238** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов  $x_i=4$  в выборке равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1) | 16 | 2) | 15 |
| 3) | 50 | 4) | 14 |

**ЗАДАНИЕ N 239** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Мода вариационного ряда ~~1,2,2,3,4,5~~ равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |   |
|----|----|----|---|
| 1) | 17 | 2) | 3 |
| 3) | 5  | 4) | 2 |

**ЗАДАНИЕ N 240** ( ☐ - выберите один вариант ответа)

Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |             |    |            |
|----|-------------|----|------------|
| 1) | (8,5; 11,5) | 2) | (10; 10,9) |
| 3) | (8,4; 10)   | 4) | (8,6; 9,6) |

**ЗАДАНИЕ N 241**(- выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | - 1 | 2) | 1   |
| 3) | 5   | 4) | - 5 |

---

**ЗАДАНИЕ N 242**(- выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ | 2) | $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$  |

---

**ЗАДАНИЕ N 243**(- выберите один вариант ответа)

Вектор  $X = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$  является собственным вектором матрицы  $A$ , соответствующий собственному значению  $\lambda = 4$ . Тогда произведение  $A \cdot X$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | $\begin{pmatrix} -8 \\ 12 \end{pmatrix}$     | 2) | $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ |
| 3) | $\begin{pmatrix} -0,5 \\ 0,75 \end{pmatrix}$ | 4) | $\begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$  |

---

**ЗАДАНИЕ N244**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей.

1. 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

2. 
$$\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3, \\ 2x_2 + x_3 = 0, \\ -3x_1 + 2x_2 = 4 \end{cases}$$

3. 
$$\begin{cases} x_1 + x_3 - 3 = 0, \\ x_2 + x_3 = 4, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

4. 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_3 = 0, \\ -2x_1 + x_3 - 1 = 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

B) 
$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

C) 
$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

D) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

E) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

F) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

---

**ЗАДАНИЕ N 245**(- выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых  $l_1: x + 3y - 5 = 0$ ,  $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$ ,  $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$ ,  
 $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$  параллельными являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $l_1$ и $l_2$ | 2) | $l_2$ и $l_3$ |
| 3) | $l_3$ и $l_4$ | 4) | $l_1$ и $l_3$ |

**ЗАДАНИЕ N 246** (- выберите один вариант ответа)

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |   |
|----|----|----|---|
| 1) | 3  | 2) | 9 |
| 3) | 16 | 4) | 4 |

**ЗАДАНИЕ N 247** (- выберите один вариант ответа)

Полус полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |         |    |   |
|----|---------|----|---|
| 1) | $\pm 2$ | 2) | 2 |
| 3) | $\pm 4$ | 4) | 8 |

**ЗАДАНИЕ N 248** (- выберите один вариант ответа)

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | ПЛОСКОСТЬ $Oxy$ | 2) | ПЛОСКОСТЬ $Oyz$ |
|----|-----------------|----|-----------------|

3)

ось абсцисс

4)

плоскость  $Oxz$ **ЗАДАНИЕ N 249** (- выберите несколько вариантов ответа)

Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точками разрыва являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

$x = -2$

2)

$x = 0$

3)

$x = 1$

4)

$x = -1$

**ЗАДАНИЕ N 250** (- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функциями и их производными

1.  $y = e^{3x}$

2.  $y = \sin(5x + 1)$

3.  $y = \operatorname{arctg} x^2$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

$\frac{2x}{1+x^4}$

B)

$\cos(5x + 1)$

C)

$5 \cos(5x + 1)$

D)

$3x \cdot e^{3x-1}$

E)

$3e^{3x}$

**ЗАДАНИЕ N 251** (- выберите один вариант ответа)

Линиями уровня функции  $z = (x^2 - 2y)^3$  являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

параболы

2)

гиперболы

3)

прямые

4)

эллипсы



**ЗАДАНИЕ N 252**(- выберите несколько вариантов ответа)

Сходящимися являются несобственные интегралы ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$

2)  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$

3)  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$

4)  $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$

**ЗАДАНИЕ N 253**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором

1.  $(1,0)$
2.  $(1,1)$
3.  $(3,4)$
4.  $(1,2)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

B)  $\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

C)  $(1,0)$

D)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

E)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

**ЗАДАНИЕ N 254**(- выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\alpha = 2, \beta = 4$

2)  $\alpha = 2, \beta = 1$

3)  $\alpha = 2, \beta = 1/3$

4)  $\alpha = 2, \beta = 3$

---

**ЗАДАНИЕ N 255**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установить соответствия между списками двух множеств, заданных различным образом:

1.  $\{x: x^2 - 5x + 6 \leq 0\}$
2.  $\{x: x^2 - 5x + 6 = 0\}$
3.  $\{x: x^2 - 5x + 6 < 0\}$
4.  $\{x: x^2 - 5x + 6 > 0\}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                               |    |                               |
|----|-------------------------------|----|-------------------------------|
| A) | $[2;3]$                       | B) | $(-\infty;2] \cup [3;\infty)$ |
| C) | $(-\infty;2) \cup (3;\infty)$ | D) | $(2;3)$                       |
| E) | $\{2;3\}$                     |    |                               |

---

**ЗАДАНИЕ N 256**(- выберите несколько вариантов ответа)

Комплексное число  $1+i$  можно представить в виде ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$                                   | 2) | $\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ |
| 3) | $\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ | 4) | $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$                                  |

---

**ЗАДАНИЕ N 246**(- выберите один вариант ответа)

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |    |    |   |
|----|----|----|---|
| 1) | 3  | 2) | 9 |
| 3) | 16 | 4) | 4 |

---

**ЗАДАНИЕ N 247**(- выберите один вариант ответа)

Полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |         |    |   |
|----|---------|----|---|
| 1) | $\pm 2$ | 2) | 2 |
| 3) | $\pm 4$ | 4) | 8 |

**ЗАДАНИЕ N 248**(- выберите один вариант ответа)

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | плоскость $Oxy$ | 2) | плоскость $Oyz$ |
| 3) | ось абсцисс     | 4) | плоскость $Oxz$ |

**ЗАДАНИЕ N 249**(- выберите несколько вариантов ответа)

Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точками разрыва являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $x = -2$ | 2) | $x = 0$  |
| 3) | $x = 1$  | 4) | $x = -1$ |

**ЗАДАНИЕ N 250**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функциями и их производными

1.  $y = e^{3x}$
2.  $y = \sin(5x + 1)$
3.  $y = \arctg x^2$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| А) | $\frac{2x}{1+x^4}$ | В) | $\cos(5x+1)$        |
| С) | $5 \cos(5x+1)$     | D) | $3x \cdot e^{3x-1}$ |
| Е) | $3e^{3x}$          |    |                     |

**ЗАДАНИЕ N 251** (- выберите один вариант ответа)

Линиями уровня функции  $z = (x^2 - 2y)^3$  являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |          |    |           |
|----|----------|----|-----------|
| 1) | параболы | 2) | гиперболы |
| 3) | прямые   | 4) | эллипсы   |

**ЗАДАНИЕ N 252** (- выберите несколько вариантов ответа)

Сходящимися являются несобственные интегралы ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) | $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$           | 2) | $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$ |
| 3) | $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$ | 4) | $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$           |

**ЗАДАНИЕ N 253** (- выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором

1.  $(1,0)$
2.  $(1,1)$
3.  $(3,4)$
4.  $(1,2)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

B)  $\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

C)  $(1, 0)$

D)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

E)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

**ЗАДАНИЕ N 254**(- выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\alpha = 2, \beta = 4$

2)  $\alpha = 2, \beta = 1$

3)  $\alpha = 2, \beta = 1/3$

4)  $\alpha = 2, \beta = 3$

**ЗАДАНИЕ N 255**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установить соответствия между списками двух множеств, заданных различным образом:

1.  $\{x: x^2 - 5x + 6 \leq 0\}$

2.  $\{x: x^2 - 5x + 6 = 0\}$

3.  $\{x: x^2 - 5x + 6 < 0\}$

4.  $\{x: x^2 - 5x + 6 > 0\}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $[2; 3]$

B)  $(-\infty; 2] \cup [3; \infty)$

C)  $(-\infty; 2) \cup (3; \infty)$

D)  $(2; 3)$

E)  $\{2; 3\}$

**ЗАДАНИЕ N 256**(- выберите несколько вариантов ответа)

Комплексное число  $1 + i$  можно представить в виде ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$                                   | 2) $\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$ |
| 3) $\sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$ | 4) $\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$                                  |

**ЗАДАНИЕ N 257** (- выберите варианты согласно тексту задания)

Дано комплексное число  $z = 1 + \sqrt{3}i$ . Установите соответствие между операциями над

**ЗАДАНИЕ N 241** (- выберите один вариант ответа)

Определитель  $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$  равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) $-1$ | 2) $1$  |
| 3) $5$  | 4) $-5$ |

**ЗАДАНИЕ N 242** (- выберите один вариант ответа)

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ | 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ |
| 3) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$ | 4) $\begin{pmatrix} 1 & 8 \end{pmatrix}$  |

**ЗАДАНИЕ N 243** (- выберите один вариант ответа)

Вектор  $X = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$  является собственным вектором матрицы  $A$ , соответствующий собственному значению  $\lambda = 4$ . Тогда произведение  $A \cdot X$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\begin{pmatrix} -8 \\ 12 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -0,5 \\ 0,75 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$

---

**ЗАДАНИЕ N244**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей.

1.  $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$

2.  $\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3, \\ 2x_2 + x_3 = 0, \\ -3x_1 + 2x_2 = 4 \end{cases}$

3.  $\begin{cases} x_1 + x_3 - 3 = 0, \\ x_2 + x_3 = 4, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$

4.  $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_3 = 0, \\ -2x_1 + x_3 - 1 = 0 \end{cases}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

B)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

С) 
$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Д) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Е) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Ф) 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**ЗАДАНИЕ N 245**(- выберите несколько вариантов ответа)

Среди прямых  $l_1: x + 3y - 5 = 0$ ,  $l_2: 2x + 6y - 3 = 0$ ,  $l_3: 2x - 6y - 3 = 0$ ,  
 $l_4: -2x + 6y - 5 = 0$  параллельными являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $l_1$  и  $l_2$

2)  $l_2$  и  $l_3$

3)  $l_3$  и  $l_4$

4)  $l_1$  и  $l_3$

**ЗАДАНИЕ N 246**(- выберите один вариант ответа)

Если уравнение гиперболы имеет вид  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее действительной полуоси равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 3

2) 9

3) 16

4) 4

**ЗАДАНИЕ N 247**(- выберите один вариант ответа)

Полюс полярной системы координат совмещен с началом декартовой системы координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. Тогда точка  $(3; y)$ , заданная в декартовой системе координат, имеет полярный радиус  $\rho = 5$  при  $y$ , равном ...



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |         |    |   |
|----|---------|----|---|
| 1) | $\pm 2$ | 2) | 2 |
| 3) | $\pm 4$ | 4) | 8 |
- 

**ЗАДАНИЕ N 248**(- выберите один вариант ответа)

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | плоскость $Oxy$ | 2) | плоскость $Oyz$ |
| 3) | ось абсцисс     | 4) | плоскость $Oxz$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 249**(- выберите несколько вариантов ответа)

Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точками разрыва являются...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |          |    |          |
|----|----------|----|----------|
| 1) | $x = -2$ | 2) | $x = 0$  |
| 3) | $x = 1$  | 4) | $x = -1$ |
- 

**ЗАДАНИЕ N 250**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между функциями и их производными

1.  $y = e^{3x}$
2.  $y = \sin(5x + 1)$
3.  $y = \operatorname{arctg} x^2$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| A) | $\frac{2x}{1+x^4}$ | B) | $\cos(5x + 1)$      |
| C) | $5 \cos(5x + 1)$   | D) | $3x \cdot e^{3x-1}$ |

Е)

$3e^{3x}$

**ЗАДАНИЕ N 251**(- выберите один вариант ответа)

Линиями уровня функции  $z = (x^2 - 2y)^3$  являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) параболы

2) гиперболы

3) прямые

4) эллипсы

**ЗАДАНИЕ N 252**(- выберите несколько вариантов ответа)

Сходящимися являются несобственные интегралы ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\int_1^{+\infty} x^{-2} dx$

2)  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{2}} dx$

3)  $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{4}} dx$

4)  $\int_1^{+\infty} x^{-4} dx$

**ЗАДАНИЕ N 253**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором

1.  $(1,0)$ 2.  $(1,1)$ 3.  $(3,4)$ 4.  $(1,2)$ **ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)  $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

B)  $\left(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$

C)

$$(1,0)$$

D)

$$\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

E)

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

**ЗАДАНИЕ N 254**(- выберите один вариант ответа)

Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (4; \alpha; 6)$  и  $\vec{b} = (2; 1; \beta)$  равно нулю, если...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)

$$\alpha = 2; \beta = 4$$

2)

$$\alpha = 2; \beta = 1$$

3)

$$\alpha = 2; \beta = 1/3$$

4)

$$\alpha = 2; \beta = 3$$

**ЗАДАНИЕ N 255**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установить соответствия между списками двух множеств, заданных различным образом:

1.  $\{x: x^2 - 5x + 6 \leq 0\}$
2.  $\{x: x^2 - 5x + 6 = 0\}$
3.  $\{x: x^2 - 5x + 6 < 0\}$
4.  $\{x: x^2 - 5x + 6 > 0\}$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

$$[2; 3]$$

B)

$$(-\infty; 2] \cup [3; \infty)$$

C)

$$(-\infty; 2) \cup (3; \infty)$$

D)

$$(2; 3)$$

E)

$$\{2; 3\}$$

**ЗАДАНИЕ N 256**(- выберите несколько вариантов ответа)

Комплексное число  $1 + i$  можно представить в виде ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \quad \sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$$

$$2) \quad \sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$$

$$3) \quad \sqrt{2}\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$4) \quad \sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$$

данным числом и результатами их выполнения.

$$1. z \cdot \bar{z}$$

$$2. \frac{\bar{z}}{|z|}$$

$$3. z + \bar{z}$$

$$4. z - \bar{z}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$A) \quad \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$B) \quad 2$$

$$C) \quad 2\sqrt{3}i$$

$$D) \quad -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$E) \quad 4$$

**ЗАДАНИЕ N 258**(- выберите один вариант ответа)

Значение функции  $f(z) = z^2$  в точке  $z_0 = 3 + 2i$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \quad 13 + 12i$$

$$2) \quad 5 + 12i$$

$$3) \quad 7 + 12i$$

$$4) \quad 9 + 12i$$

**ЗАДАНИЕ N 259**(- выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между периодической функцией и значением ее периода

$$1. y = \cos \pi x$$

$$2. y = \operatorname{tg} \frac{3\pi x}{2}$$

$$3. y = \sin \frac{\pi x}{2}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |       |
|----|---------------|----|-------|
| A) | 4             | B) | $\pi$ |
| C) | $\frac{2}{3}$ | D) | 1     |
| E) | 2             |    |       |
- 

**ЗАДАНИЕ N 260** (- выберите несколько вариантов ответа)

Укажите сходящиеся числовые ряды

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                       |    |  |
|----|---------------------------------------|----|--|
| 1) | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+5}$   | 2) | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}+4}$ |
| 3) | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+n}$ | 4) | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+n}$      |
- 

**ЗАДАНИЕ N 261** (- выберите один вариант ответа)

Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |           |    |            |
|----|-----------|----|------------|
| 1) | (0; 10)   | 2) | (- 10; 10) |
| 3) | (- 10; 0) | 4) | (- 5; 5)   |
- 

**ЗАДАНИЕ N 262** (- выберите несколько вариантов ответа)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                           |    |   |
|----|---------------------------|----|---|
| 1) | $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$ | 2) | $y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0$ |
|----|---------------------------|----|---|

3)  $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$

4)  $x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$

**ЗАДАНИЕ N 263**(- выберите один вариант ответа)

Общее решение дифференциального уравнения  $y''' = x + 2$  имеет вид ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

2)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + C$

3)  $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

4)  $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

**ЗАДАНИЕ N 264**(- выберите один вариант ответа)

Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,4$ ,  $P(AB) = 0,2$ , являются ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) совместными и независимыми

2) несовместными и независимыми

3) совместными и зависимыми

4) несовместными и зависимыми

**ЗАДАНИЕ N 265**(- выберите один вариант ответа)

По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором - 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень **не будет** поражена ни разу равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 0,003

2) 0,275

3) 1,1

4) 0,03

**ЗАДАНИЕ N 266**(- выберите один вариант ответа)

Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность

$P(B_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | $\frac{3}{4}$ | 2) | $\frac{1}{3}$ |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | $\frac{1}{2}$ |

**ЗАДАНИЕ N 267** (- выберите один вариант ответа)

Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$  имеет

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,3, & 0 < x \leq 1, \\ 0,5, & 1 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

вид

Тогда вероятность  $P(-1 \leq X \leq 3)$  равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 0,7 | 2) | 0,3 |
| 3) | 0,2 | 4) | 0,5 |

**ЗАДАНИЕ N 268** (- выберите один вариант ответа)

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 0,4 | 2) | 0,1 |
| 3) | 4   | 4) | 0,2 |

**ЗАДАНИЕ N 269** (- выберите один вариант ответа)

Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                    |    |                     |
|----|--------------------|----|---------------------|
| 1) | увеличится в 5 раз | 2) | увеличится в 25 раз |
| 3) | не изменится       | 4) | уменьшится в 5 раз  |

---

**ЗАДАНИЕ N 270**(- выберите один вариант ответа)

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |       |    |     |
|----|-------|----|-----|
| 1) | - 0,6 | 2) | - 3 |
| 3) | 0,6   | 4) | - 2 |

---

**ЗАДАНИЕ N 271**(- выберите один вариант ответа)

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 20$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                  |    |                  |
|----|------------------|----|------------------|
| 1) | $H_1: a \leq 20$ | 2) | $H_1: a \geq 20$ |
| 3) | $H_1: a > 20$    | 4) | $H_1: a \geq 10$ |

**6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ  
ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ  
И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ**



## ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **знаний** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование (защита расчетно-графических работ);
- зачет;
- экзамен.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и **владений** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

- расчетно-графическая работа;
- контрольная работа.

### 6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме компьютерного тестирования

Текущий контроль успеваемости в форме компьютерного тестиро-

вания возможен после изучения первых трех разделов дисциплины: «Алгебра и аналитическая геометрия», «Введение в математический анализ», «Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной».

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключающим возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемую компетенцию (или ее часть) (код 31 ОПК-2).

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 30 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий и методов различных разделов математики.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Разработаны различные формы тестов:

- выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа;
- составление, конструирование формул или ответов (при этом используется не более восьми символов);
- установление последовательности действий и решение задач.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой. Затем преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»). При отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день проведения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: 90-100 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 75-89,99 % – «хорошо», 60-74,99 % – «удовлетворительно» и менее 60 % – «неудовлетворительно».

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме индивидуального собеседования (защита расчетно-графических работ)**

Собеседование, как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем в виде специальной беседы с обучающимся

(группой обучающихся) по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях к расчетным работам по дисциплине «Математика».

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам (код 31 ОПК-1), ключевым понятиям математики.

Проводится собеседование, как правило, после изучения определенной темы, указанной в рабочей программе дисциплины. Продолжительность собеседования – 5...10 мин. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала и его готовность к решению практических заданий.

Если во время собеседования обучающийся совершает попытки общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п., преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры.

Результаты собеседования оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено».

«Зачтено» – в случае, если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме расчетно-графической работы, уверенно объясняет методику и порядок выполненных расчетов, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае, если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме расчетно-графической работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

Выставленные преподавателем оценки служат основанием для последующего допуска обучающегося до экзамена (зачета).

### **6.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме экзамена**

Экзамены преследуют цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Экзамены сдаются в периоды экзаменационных сессий, сроки которых устанавливаются приказом ректора на основании графика учебно-воспитательного процесса.

Расписание экзаменов составляется уполномоченным лицом (заместитель декана по учебной работе, декан), утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся Университета не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзаменационной сессии не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе Университета.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных практических работ и сдачи зачетов по программе дисциплины без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Обучающиеся, которым по их заявлению и на основании решения ученого совета факультета Университета разрешено свободное посещение учебных занятий, сдают экзамены в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации

преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для экзамена выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по соответствующей дисциплине подписывает заведующий кафедрой Университета, за которой данная дисциплина закреплена учебными планами. Экзаменационные билеты хранятся на соответствующей кафедре.

При явке на экзамен обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами, читающими дисциплину у студентов данного потока. Экзамен может проводиться с участием нескольких преподавателей, читавших отдельные разделы курса дисциплины, по которому установлен один экзамен, при этом за экзамен проставляется одна оценка. В случае невозможности приема экзамена лектором данного потока экзаменатор назначается заведующим кафедрой из числа преподавателей кафедры, являющихся специалистами в соответствующей области знаний.

В процессе сдачи экзамена экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе данной дисциплины.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытывавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обу-

чающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

По результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов. В Университете используются формы экзаменационной ведомости, установленные автоматизированной системой управления «Спрут» (подсистема «Студент»).

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность

сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя – экзаменатора.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен или зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Экзаменатор имеет право выставять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продле-



нии промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в Университете.

Перед каждой промежуточной аттестацией по дисциплине «Математика» студенты должны прослушать курс лекций, выполнить по одной расчетно-графической работе (по одной контрольной работе – при заочной форме обучения) к каждой промежуточной аттестации.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Расчетные работы должны быть оформлены индивидуально и защищены в установленные сроки.

К экзамену допускаются студенты, защитившие расчетно-графические работы.

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в письменной форме. Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>), приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Примеры экзаменационных билетов приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Экзамен проводится в учебной аудитории для практических занятий.

#### *Регламент проведения экзамена.*

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

#### *Порядок проведения устного экзамена.*

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты

на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер, берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

*Порядок проведения письменного экзамена.*

Порядок проведения письменного экзамена объявляется преподавателем на консультации перед экзаменом. Отсчет времени, отведенного на письменный экзамен, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан являться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного экзамена основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает экзаменационные билеты по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи экзаменационных билетов обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению экзамена. Во время выполнения письменного экзамена один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

- 1) зачётную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;
- 2) допущен ли данный обучающийся деканатом факультета к сдаче данного экзамена;
- 3) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения экзамена.

По результатам сдачи экзамена преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня

знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются «отлично», если:

- раскрывает полное содержание основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также знаний в области фундаментальных разделов математики;
- готов и умеет использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики;
- свободно владеет навыками математических рассуждений и математических доказательств, методами математического моделирования и анализа.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются «хорошо», если:

- раскрывает суть содержания основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также знаний в области фундаментальных разделов математики;
- умеет использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики с небольшими отклонениями, не влияющими на качество;
- владеет навыками математических рассуждений и математических доказательств, методами математического моделирования и анализа.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются «удовлетворительно», если:

- демонстрирует частичные знания основных понятий и методов

математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также знания в области фундаментальных разделов математики;

- допускает не существенные ошибки, не искажающие сути использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики;

- допускает ошибки в математических рассуждениях и математических доказательствах, методах математического моделирования и анализа.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются «неудовлетворительно», если:

- допускает существенные ошибки при раскрытии основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Не обладает базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики;

- допускает существенные ошибки при использовании в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики;

- допускает существенные ошибки в математических рассуждениях и математических доказательствах, методах математического моделирования и анализа.

#### **6.4 Процедура и критерии оценки умений при выполнении расчетно-графической работы**

Рабочая программа дисциплины «Математика», направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» предполагает выполнение трех расчетно-графических работ (РГР): 1 семестр РГР №1 – «Линейная алгебра, аналитическая геометрия и дифференциальное исчисление функции одной переменной», 2 семестр РГР №2 – «Интегральное исчисление функции одной переменной. Функции двух переменных. Дифференциальные уравнения», 3 семестр РГР №3 – «Теория вероятностей и математическая статистика».

Трудоемкость РГР №1 – №3 – по 12 часов на каждую.

РГР направлены на решение и отработку умений и навыков решения практических задач по указанным в их названиях разделам (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>).

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование обучающихся. РГР представляется обучающимся в письменной форме на рецензирование ведущему преподавателю через электронно-обучающую среду академии.

РГР выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде академии, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Ведущий преподаватель отслеживает в электронной информационно-образовательной среде академии степень выполнения обучающимся РГР и при ее завершении готовит рецензию. В представленной рецензии, он или засчитывает работу при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет ее на доработку.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан исправить замечания, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение РГР заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной работе в виде работ над ошибками.

Выполненная в электронной информационно-образовательной среде РГР с рецензией ведущего преподавателя, сдается в установленные сроки, предусмотренные рабочей программой и учебным планом на соответствующую кафедру под роспись лаборанту кафедры, где она подлежит регистрации и хранению.

Ведущий преподаватель во время экзамена вправе задать несколько вопросов обучающемуся по методике и порядку расчетов приведенных в РГР, с целью проверки степени освоения обучающимся умений и навыков решения практических задач.

При оценке выполненной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки выполнения РГР:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);

- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным.

Выполненная расчетно-графическая работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

**«Зачтено»** – в случае если расчетно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на конечные результаты.

Содержание РГР, выполненной обучающимся, демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующей компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>), приведенные в таблице 4.1 ФОС.

**«Не зачтено»** – в случае если расчетно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения и ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы.

Содержание РГР, выполненной обучающимся, не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по соответствующей компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) приведенные в таблице 4.1 ФОС.

## **6.5 Процедура и критерии оценки умений при выполнении контрольной работы студентами заочной формы обучения**

Контрольная работа является средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированной профессиональной компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>).

Студенты 1 и 2 курса, обучающиеся на заочном отделении по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», выполняют 3 контрольные работы, по одной к каждой сессии.

Задания контрольных работ содержатся в методичках: «Математика: Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Т.Г. Федина и др. Пенза: РИО ПГСХА, 2008». «Математика. Часть 2. Методические указания и задания для контрольных работ. В.А. Мачнев, Н.А. Кривошеева. Пенза: РИО ПГСХА, 2009».



Там же указано, какой вариант должен выполнить студент согласно его шифру.

Перед решением каждой задачи нужно привести полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

Следует придерживаться той последовательности при решении задач, в какой они даны в задании, строго сохраняя при этом нумерацию примеров.

В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании по своему варианту. Контрольные работы, содержащие не все задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не зачитываются.

Решения заданий должны сопровождаться подробными пояснениями. Все вычисления приводятся полностью, чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно, с указанием координатных осей и единиц масштаба.

После выполнения контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату завершения и подписать работу.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной образовательной среде академии, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Выполненная контрольная работа сдается до начала экзаменационной сессии в деканат факультета для регистрации, а далее методистом деканата передается под роспись лаборанту кафедры, где она также подлежит регистрации.

До начала экзаменационной сессии ведущий преподаватель проверяет выполненную контрольную работу. В представленной рецензии, он или допускает обучающегося до защиты работы при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет контрольную работу на доработку. Запись о допуске или необходимости доработки вносится в журнал регистрации, хранящийся на кафедре.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавате-

лем в рецензии, обучающийся обязан повторно зарегистрировать контрольную работу в деканате и на кафедре, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение контрольной работы заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной контрольной работе на обратной стороне листа или специально оставленных для этого полях.

Обучающийся получает проверенную контрольную работу на кафедре вместе с рецензией, и она хранится у него до экзамена.

При оценке выполненной контрольной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений.

Выполненная контрольная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено».

**«Зачтено»** – в случае если контрольная работа выполнена в соответствии с требованиями указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на результаты проверок сделанных в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующей компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>), приведенные в таблице 4.1 ФОС, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

**«Не зачтено»** – в случае если контрольная работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения и ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует не достаточные знания и умения по соответствующей компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>), приведенные в таблице 4.1 ФОС, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Преподаватель вправе аннулировать представленную контрольную работу, сообщив об этом на кафедру и на факультет, если при собеседовании убедится, что студент выполнил контрольную работу не самостоятельно.

Выполненная и зачтенная контрольная является основанием для допуска обучающегося к экзамену.

### **6.6 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета**

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдаются всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний студента по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных практических работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу и таблицами. При подготовке к устному зачету экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на зачет, взял билет или вопрос и отказался от ответа, то в экзаменационной (зачетной) ведомости ему выставляется оценка «не зачтено» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено».

Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов. В Университете используются формы экзаменационной ведомости, установленные автоматизированной системой управления «Спрут» (подсистема «Студент»).

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность получивших оценку «зачтено» и «не зачтено», численность не допущенных к сдаче зачета, численность не явившихся студентов.

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, оценка «не зачтено» проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнования, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских

олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

#### *Регламент проведения зачета.*

До начала проведения зачета экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием зачета у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях зачет может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

#### *Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет проверяет готовность аудитории к проведению зачета, раскладывает билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения зачета, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.



Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

*Порядок проведения письменного зачета.*

Порядок проведения письменного зачета объявляется преподавателем на консультации перед зачетом. Отсчет времени, отведенного на письменный зачет, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи зачетных заданий. Обучающийся обязан являться на зачет в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного зачета основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает вопросы (билеты) по разработанной схеме. Билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи вопросов (билетов) обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению зачета. Во время выполнения письменного зачета один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

- 1) зачётную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;
- 2) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную зачетную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения зачета.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы,;
- степень активности студента на практических занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков практических и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>), (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) при промежуточной аттестации (зачет) оцениваются **«зачтено»**, если:

- обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных

заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на высоком уровне, способность обучающегося к дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности в практическом применении к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Или:

– способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне, самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Или:

– если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

**Оценка «не зачтено» или отсутствие сформированности компетенции, если:**

– обучаемый показывает неспособность самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были

представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу. Это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

### **6.7 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

*(изменения от 18.03.2020 г.)*

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети «Интернет».

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, к которым относятся:

- электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

1) электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;

2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;

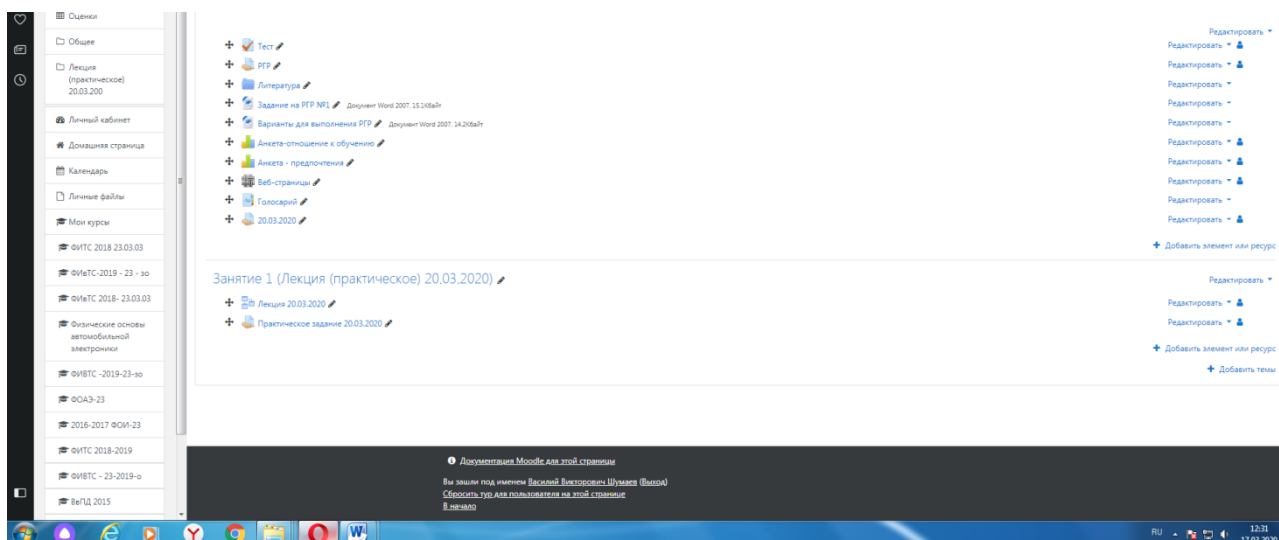
5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

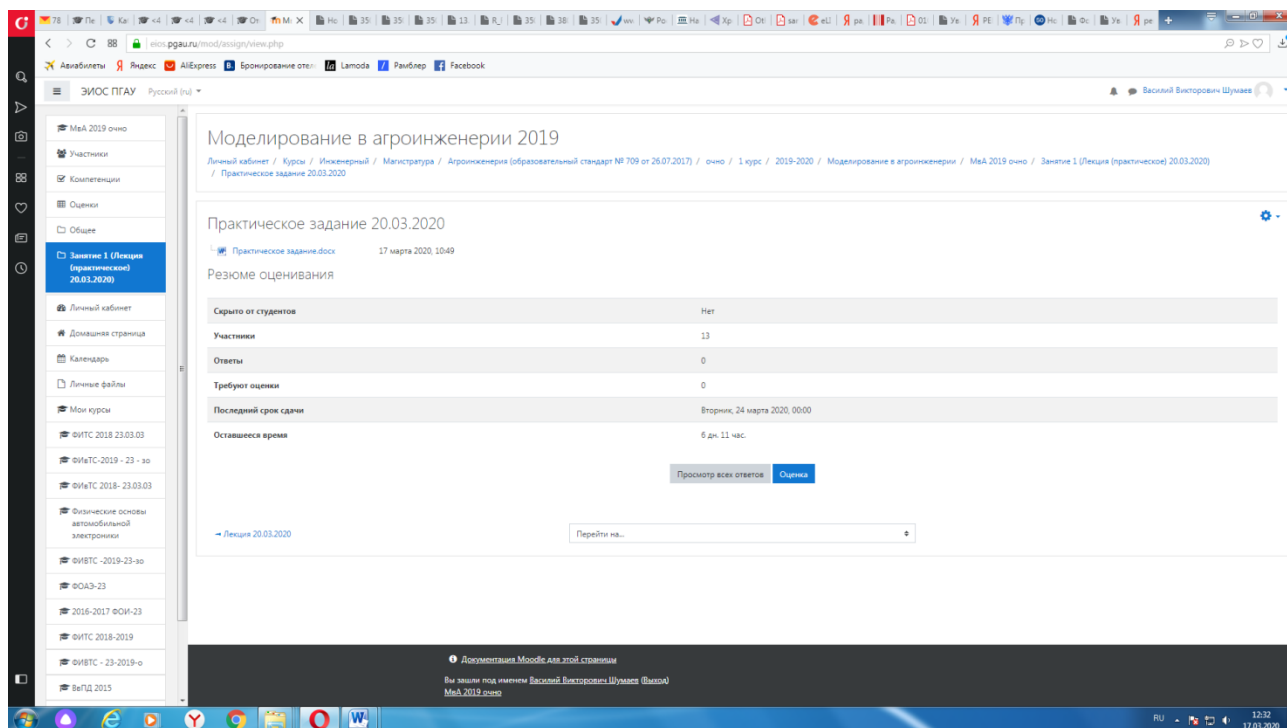
Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.

2. Выбираем необходимое задание.



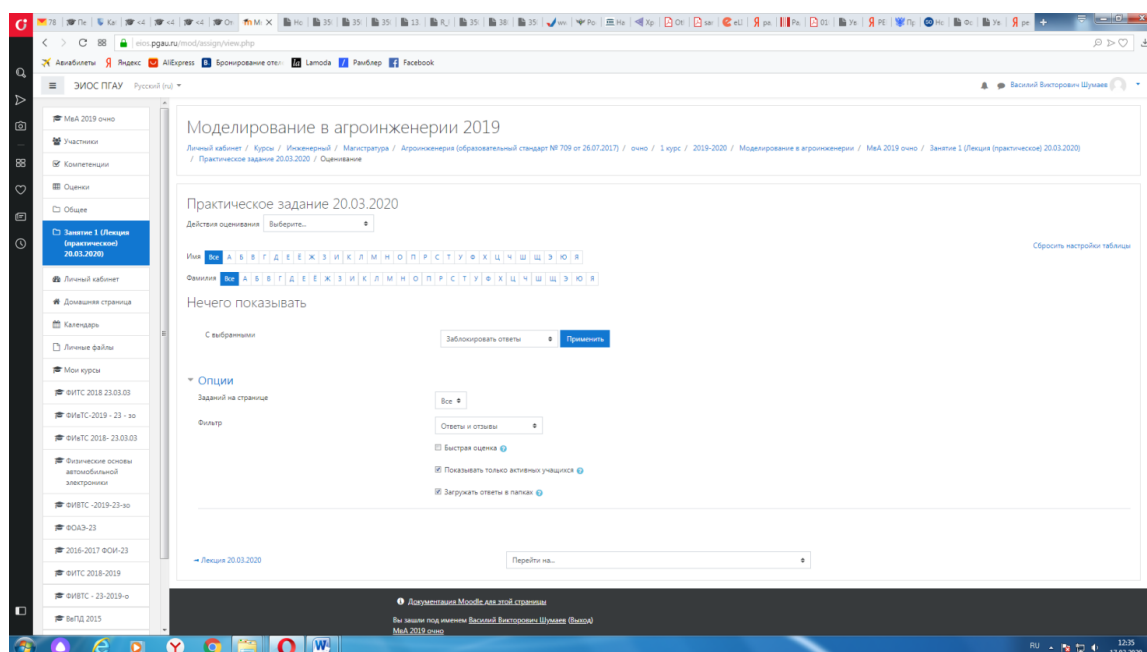
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



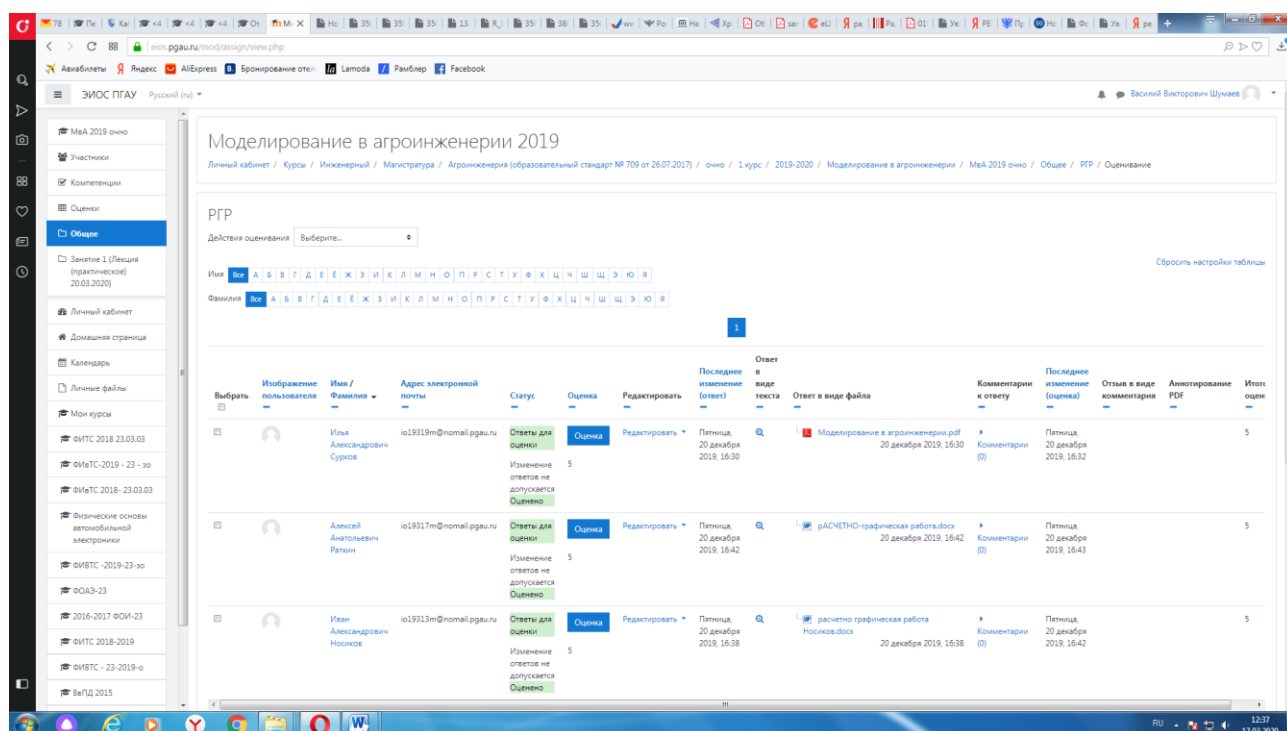
4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

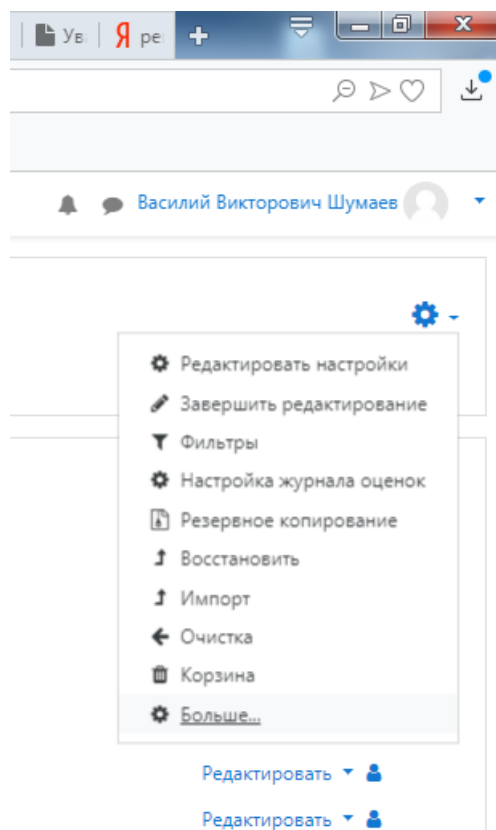
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.

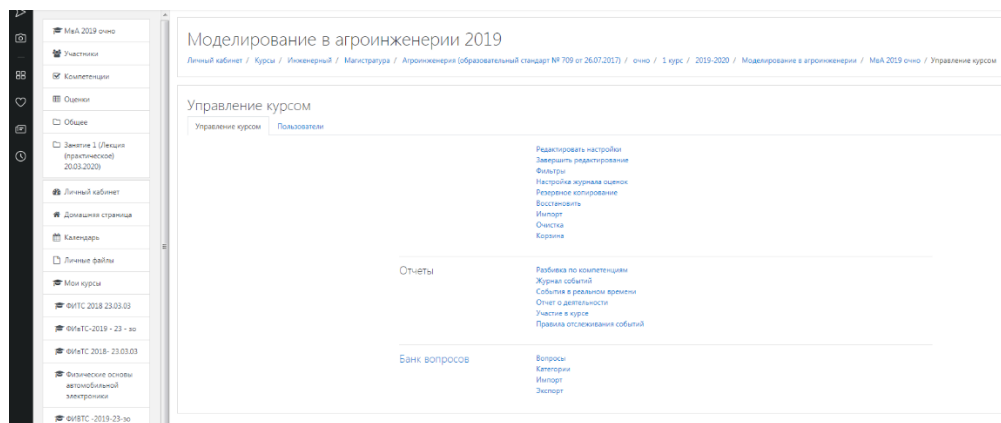


6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».

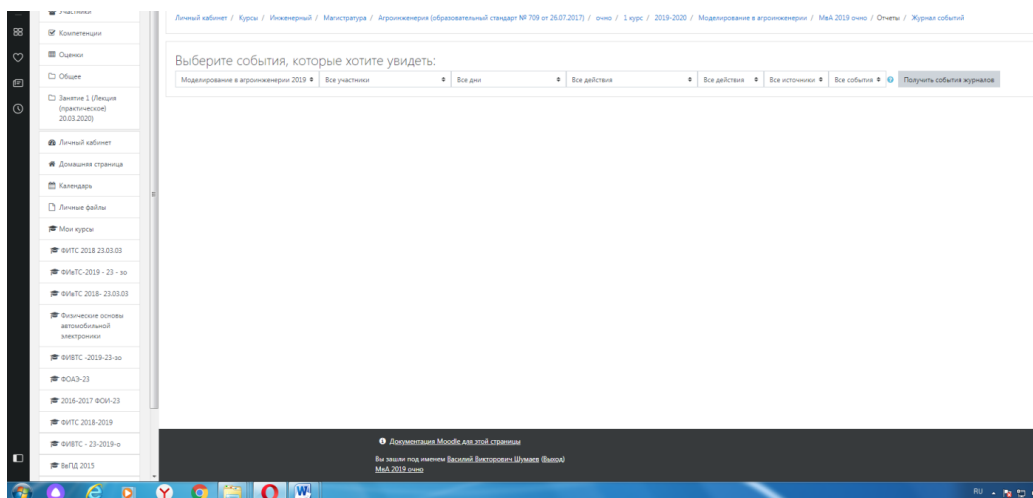


7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».

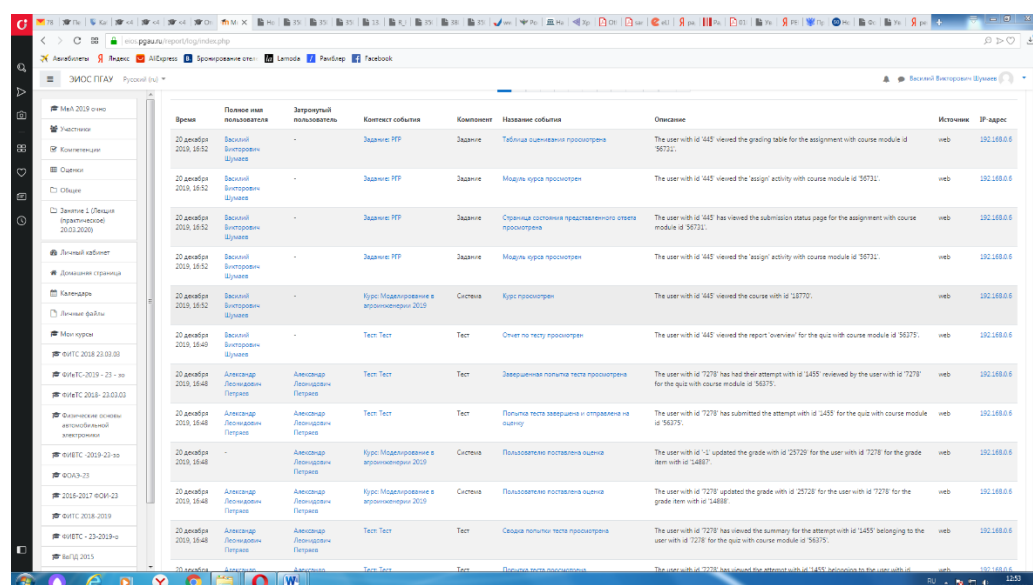




8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.



10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

### **6.8 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)**

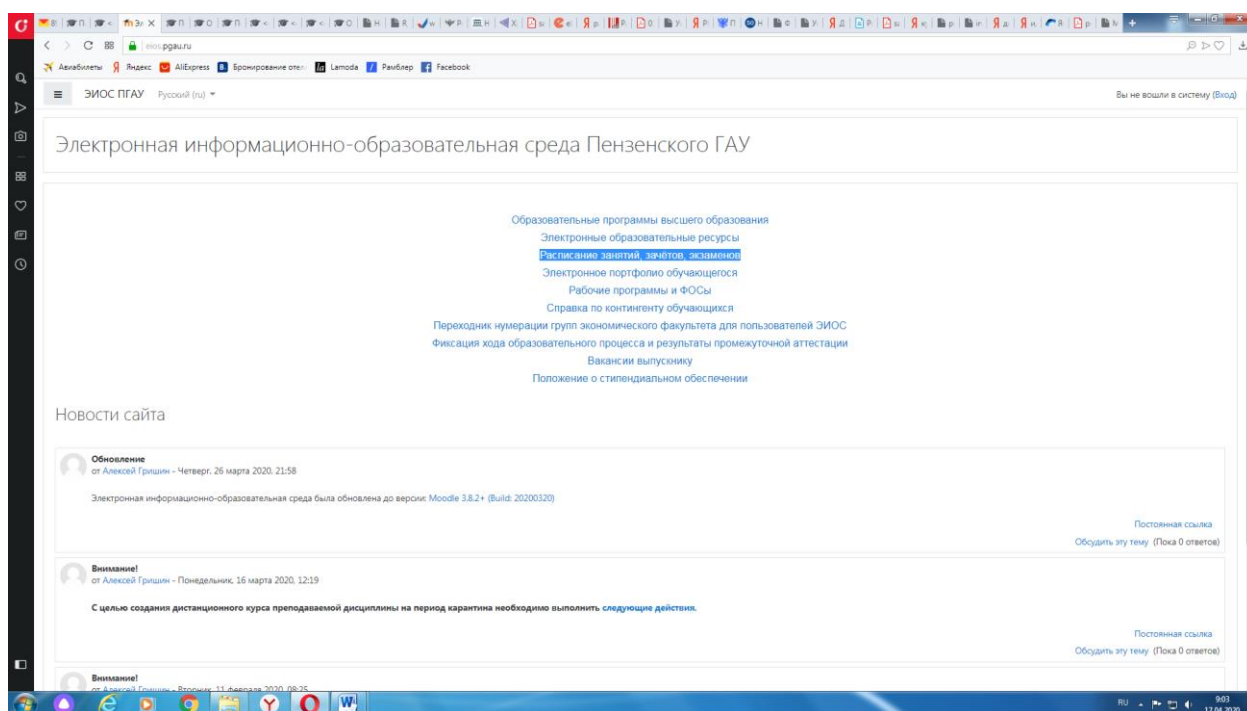
Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета) проводится с использованием одной из форм:

- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

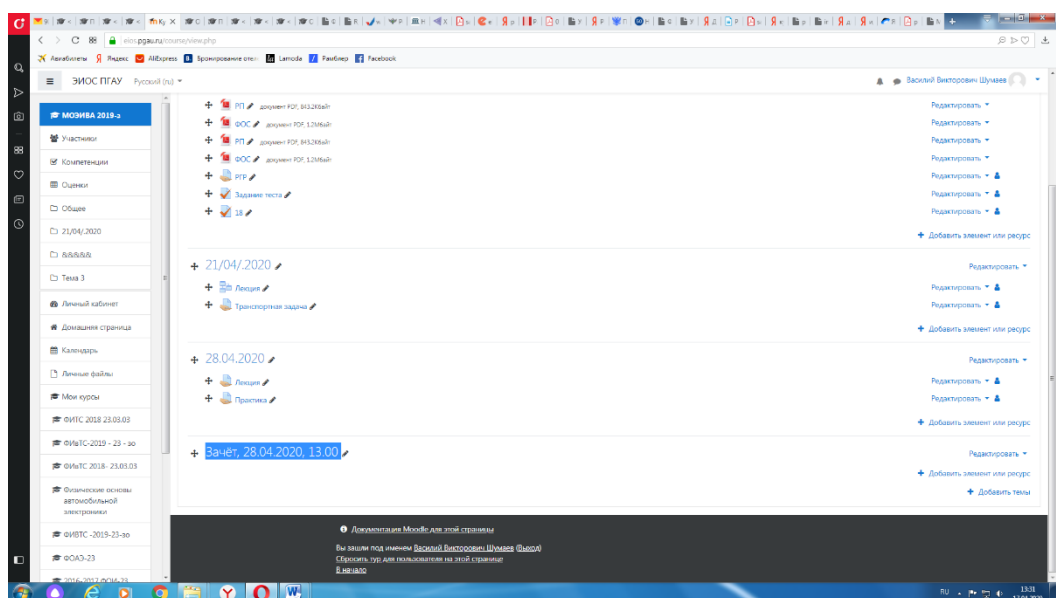
Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)»), и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



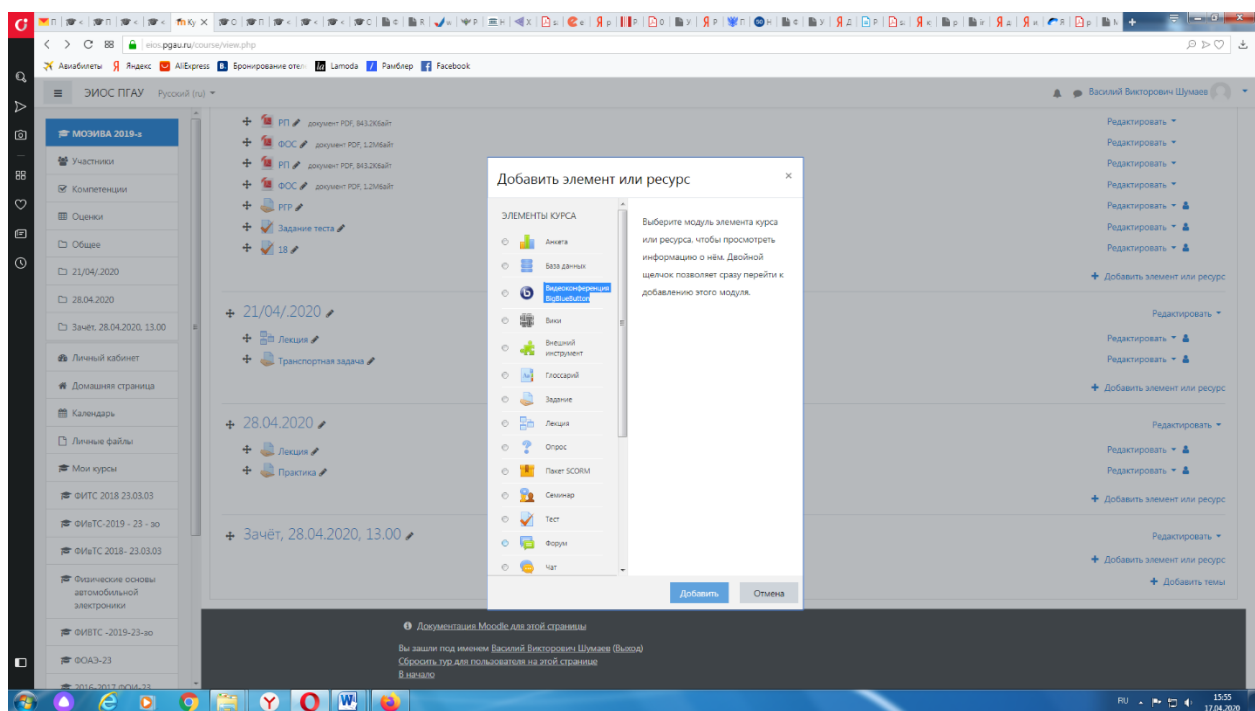
### ***Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации***

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

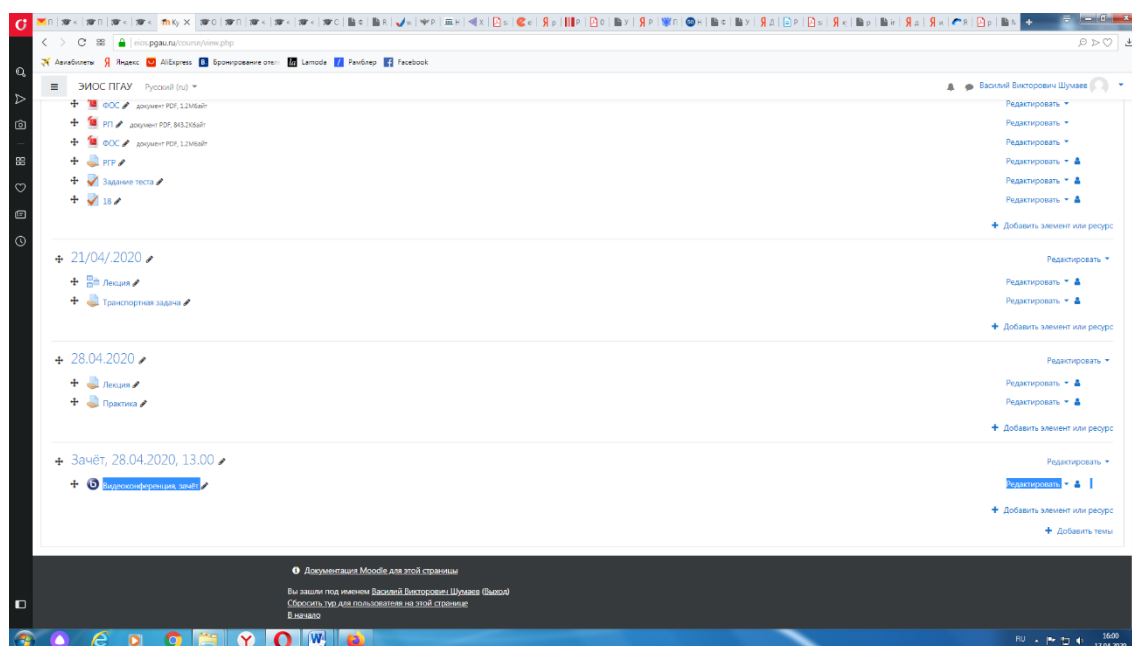


Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

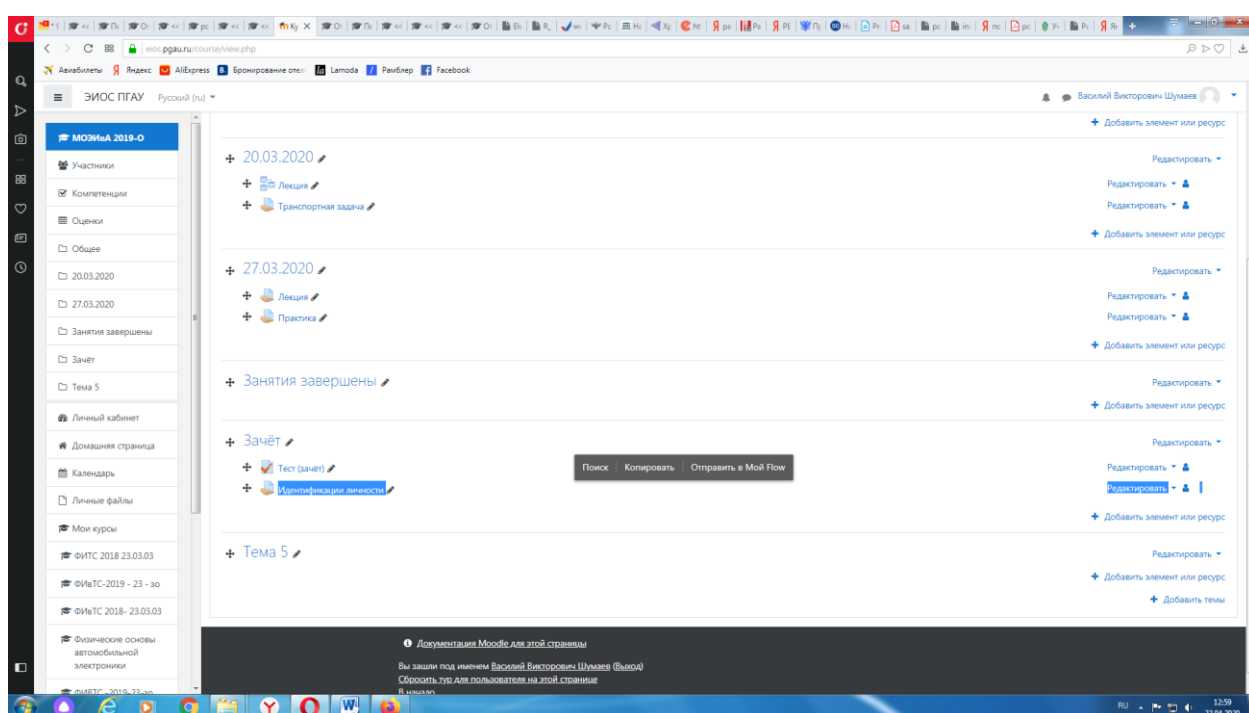
а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.



Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзаме́н)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.



В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить [элемент или ресурс](#) «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)».

### ***6.9 Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### ***6.10 Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

### ***6.11 Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от экзамена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjasha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокошко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонина Владимировна Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Каузмалева	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19317m@nomail.pgau.ru	
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче зачёта:

до 3 баллов – незачет;

от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) - 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) - 5 (отлично).

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

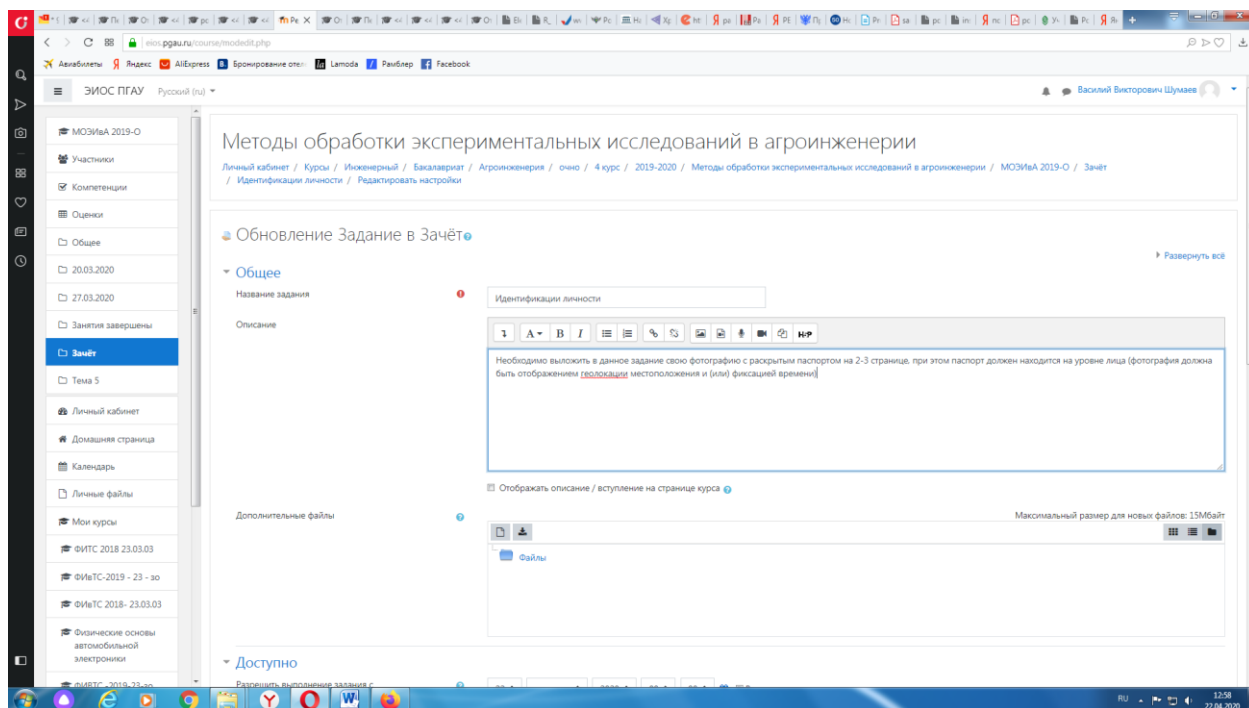
с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценки за тест. Например, если максимальная оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.





б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.