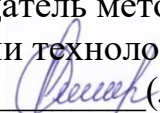


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии технологического
факультета  (Л.Л. Ошкина)
«13» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы

Технология производства продуктов животноводства

(программа бакалавриата)

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза - 2019

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 года № 972

Составитель рабочей программы:
канд. техн. наук, доцент



(подпись) Н.М. Семикова

Рецензент:
канд. техн. наук, доцент
кафедры «Основы конструирования
механизмов и машин»



(подпись) В.А. Овтов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика» «06» мая 2019 года, протокол № 5а

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доцент



(подпись) Н.М. Семикова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета
«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета



(подпись) Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Математика», разработанную доцентом кафедры «Физика и математика» Семиковой Н.М. для студентов технологического факультета, обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата).

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части программы бакалавриата и разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 сентября 2017 г. № 972.

Рабочая программа рассчитана на 72 часа (2 зачетные единицы), из которых контактных – 33/12,8 часа, в числе которых лекционные занятия - 16/4 часов и практические занятия - 16/8 часов. Самостоятельная работа студентов составляет 39/59,2 часа.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 – Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

В рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Математика» для студентов технологического факультета, обучающихся по данному направлению.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами ПГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика».

В программе представлены методические рекомендации по изучению дисциплины, словарь терминов, варианты контрольных работ, даны задания для расчетно-графических работ, вопросы и задания для зачетов, тестовые задания.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО– бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент
кафедры «Основы конструирования
механизмов и машин»

В.А. Овтов

ВЫПИСКА
ИЗ ПРОТОКОЛА № 56
заседания кафедры физики и математики
Пензенский ГАУ

от «06» 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: доцента кафедры Семикову Н.М., которая представила рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Математика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль Технология производства продуктов животноводства (уровень бакалавриата).

Выступили: Поликанов А.В., который отметил, что рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Математика» разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), отвечают предъявляемым требованиям и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Математика», предусмотренной ОПОП бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль Технология производства продуктов животноводства (уровень бакалавриата).

Голосовали: «за» - единогласно.



Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Н.М. Семикова

Секретарь

Н.Н. Князева

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина –
председатель, члены комиссии: Г.В.
Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин,
Г.И. Боряев, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян,
В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Математика», разработанных доцентом кафедры «Физика и математика» Семиковой Н.М. для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства.

Слушали:

Л.Л. Ошкину, которая представила рабочую программу дисциплины «Математика» для обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства» и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физика и математика» (протокол № 5б от 6 мая 2019 г.).

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.2020)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. Кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
2	4. Объем и структура дисциплины	Изменение сроков прохождения дисциплины на заочном отделении	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
3	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
4	Приложение ФОС	Включение раздела Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.2021)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя ме- тодической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	4. Объем и структура дис- циплины	Новая редакция таблицы 4.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины с учетом изменений учеб- ного плана	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	9. Учебно- методическое и информацион- ное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2 «Перечень современных профессиональных баз дан- ных и информационных справочных систем» с уче- том изменений состава электронных СПС и содер- жания официальной стати- стики Росстат и Пензастат	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	10. Материаль- но-техническая база, необходи- мая для осу- ществления об- разовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально- техническое обеспечение дисциплины» в части со- става лицензионного про- граммного обеспечения и реквизитов подтверждаю- щих документов	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
4	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисци- плины	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

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

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза предсе- дателя ме- тодической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов (таблица 10.1)	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1.1)	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022

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, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Редакция таблицы 9.1.1 от в части изменения списка основной литературы	29.08.23 №12 	30.08.2023 № 16 	01.09.2023
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса	29.08.23 №12 	30.08.2023 № 16 	01.09.2023
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

*Включаем изменения, которые коснулись дисциплины в текущем году, данная таблица - примерная

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины (редакция от 1.09.2024)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической ко- миссии	С ка- кой даты вво- дятся
3	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Изменения в списке основной и дополнительной литературы, собственных методических изданий кафедры по дисциплине «Математика» табл. 9.1.1, 9.1.2 , 9.1.3	26.08.24 №10 	26.08.2024 № 21 	01.09. 2024
4	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			
5	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической ко- миссии	С ка- кой даты вво- дятся
3	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Изменения в списке дополнительной литературы, табл. 9.1.3 Собственные методические разработки,	29.08.25 №7 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025
4	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			
5	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины

№ п/п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической ко- миссии	С ка- кой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Изменения в списке дополнительной литературы, табл. 9.1.1, 9.1.2,	29.06.26 №9 	.08.2026, № 	01.09. 2026
2	8 Оценочные материалы по дисциплине	Новая редакция Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении. Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО»			
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

4	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)			
---	--	---	--	--	--

1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов системы знаний и навыков для решения профессиональных задач, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа, моделирования и теоретического исследования.

Задачи дисциплины:

- формирование системы основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- формирование умений применять полученные знания, осуществлять математическое моделирование задач, связанных с профессиональной деятельностью, выбирать методы их решения, обобщать и статистически обрабатывать, и анализировать результаты экспериментов.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторы достижения компетенции

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 – Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математика», индикаторы достижения компетенции ОПК-4, перечень контрольных мероприятий

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Контрольные мероприятия
1.	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	37 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные понятия математики и методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области математики	Собеседование; тест
2.	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	У7 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу математических измерений	Задача (практическое задание); собеседование; тест; контрольная работа
3.	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов при решении общепрофессиональных задач	В7 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных математических технологий и методов при решении общепрофессиональных задач	Задача (практическое задание); собеседование; тест; расчетно-графическая работа

3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части программы бакалавриата (Б1. О).

Предшествующим курсом дисциплины «Математика» является курс «Алгебра и элементы математического анализа» в соответствии с государственным образовательным стандартом общего образования. Является предшествующей для дисциплин «Физика», «Информатика», «Генетика животных».

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость изучения дисциплины «Математика» составляет 2 зачетные единицы или 72 часа (таблица 4.1). Форма промежуточной аттестации – зачет.

Таблица 4.1 – 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 1 семестр	Заочная форма обучения 1 курс зимняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	33/0,92	12,8/0,36
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	16/0,44	8/0,22
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01
1.6	Предэкзаменационные	КПЭ	-	-

	консультации по дисциплине			
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		39/1,08	59,2/1,64
2.1	Самостоятельная работа	СР	39/1,08	59,2/1,64
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	72/2	72/2

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт, 1 курс, зимняя сессия.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы (редакция от 1.09.2020)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозна- чение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очная фор- ма обучения 1 семестр	Заочная фор- ма обучения 1 курс летняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	33/0,92	12,8/0,36
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	16/0,44	8/0,22
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, ру- ководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		39/1,08	59,2/1,64
2.1	Самостоятельная работа	СР	39/1,08	59,2/1,64
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзаме- на)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	72/2	72/2

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт, 1 курс, летняя сессия.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математика» по формам и видам учебной работы (редакция от 1.09.2021)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозна- чение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очная фор- ма обучения 1 семестр	Заочная фор- ма обучения 2 курс зимняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	33/0,92	8,5/0,24
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	2/0,05
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	16/0,44	6/0,17
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, ру- ководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,01
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,01
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисци- плине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		39/1,08	63,5/1,76
2.1	Самостоятельная работа	СР	39/1,08	63,5/1,76
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзаме- на)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	72/2	72/2

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт, 2 курс, зимняя сессия.

5 Содержание дисциплины

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Математика» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Математический анализ	1.1 Функция, область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. 1.2 Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. 1.3 Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 1.4 Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Примеры интерпретации производной в биологии Уравнение касательной к графику функции. Дифференцируемость функции, её связь с непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции. 1.5 Применение производной к исследованию функции. Правило Лопиталя. Возрастание (убывание) функции. Необходимое условие возрастания (убывания) функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции в точке. Достаточные условия экстремума функции в точке. Применение теории экстремума функции одной переменной к задачам сельскохозяйственного производства. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика	37 (ИД-1 _{ОПК-4}) У7 (ИД-2 _{ОПК-4}) В7 (ИД-3 _{ОПК-4})

1	2	3	4
		функции. Достаточное условие выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие перегиба графика функции в точке. 1.6 Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. 1.7 Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, физики и биологии. Несобственные интегралы. 1.8 Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. 1.9 Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений в физике и биологии.	37 (ИД-1_{ОПК-4}) У7 (ИД-2_{ОПК-4}) В7 (ИД-3_{ОПК-4})
2	Теория вероятностей и математическая статистика	2.1 Правила комбинаторики. Комбинации с повторениями и без повторений. Перестановки. Размещения. Сочетания. 2.2 Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Статистическое определение вероятности. 2.3 Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и её следствия. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 2.4 Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.	37 (ИД-1_{ОПК-4}) У7 (ИД-2_{ОПК-4}) В7 (ИД-3_{ОПК-4})

1	2	3	4
		Наивероятнейшее число появлений события. 2.5 Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Биномиальный закон распределения ДСВ. 2.6 Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. 2.7 Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики. 2.8. Точечные и интервальные оценки. 2.9. Корреляция и регрессия.	37 (ИД-1_{ОПК-4}) У7 (ИД-2_{ОПК-4}) В7 (ИД-3_{ОПК-4})

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 объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Предел и непрерывность функции	Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.	1
2	1	Производная и дифференциал функции	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	1
3	1	Применение производной к исследова-	Правило Лопиталя. Возрастание (убывание) функции. Необходимое условие возрастания (убывания) функции. Достаточное условие возрастания	2

		нию функции	(убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума функции в точке. Достаточные условия экстремума функции в точке. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие перегиба графика функции в точке. Асимптоты графика функции.	
4	1	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	1

Продолжение таблицы 5.2.1

1	2	3	4	5
5	1	Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
6	1	Функции нескольких переменных	Частные производные. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	1
7	1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	1
8	2	Вероятность события	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.	1
9	2	Основные теоремы теории вероятностей	Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
10	2	Дискретная случайная величина	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Биномиальный закон распределения ДСВ.	1
11	2	Непрерывная случайная величина	Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.	2
12	2	Элементы математической статистики	Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	2
Всего				16

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

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Производная и дифференциал функции	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум.	2
2	2	Основы теории вероятностей	Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины. Числовые характеристики случайной величины.	2
Всего				4

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения) (редакция от 1.09.22)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Производная и дифференциал функции	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремум.	1
2	2	Основы теории вероятностей	Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины. Числовые характеристики случайной величины.	1
Всего				2

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

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

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы	Время ч
1	2	3	4
1.	Предел и непрерывность функции	1. Раскрытие простейших неопределенностей. 2. Замечательные пределы. 3. Непрерывность функции в точке и на ин-	1

		тервале. Точки разрыва.	
2.	Производная и дифференциал функции	1. Основные правила дифференцирования. 2. Производные высших порядков.	1
3.	Исследование функций при помощи производных	1. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.	1
4.	Неопределенный интеграл	1. Таблица интегралов. 2. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).	1
5.	Определенный интеграл	1. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, замена переменной). 2. Простейшие приложения определенного интеграла (площадь фигуры, объем тела вращения).	1
6.	Функции двух переменных	1. Область определения. Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал. 2. Частные производные высших порядков. 3. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. 4. Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов.	1
7.	Дифференциальные уравнения первого порядка	1. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.	1
8.	Контрольная работа № 1 по разделу «Математический анализ»		1,5
9.	Элементы комбинаторики. Случайные события	1. Размещения, перестановки, сочетания. 2. События и их классификация. Вероятность события. 3. Классическое и статистическое определение вероятности.	1
10	Теоремы сложения и умно-	1. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события.	1

	жения вероятностей	Условные вероятности. 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
11	Повторные независимые испытания	1. Формула Бернулли. 2. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 3. Формула Пуассона.	1
12	Дискретные случайные величины	1. Ряд распределения. Числовые характеристики и их свойства.	1
13	Непрерывные случайные величины	1. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения. 2. Числовые характеристики. 3. Нормальное распределение. 4. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. 5. Правило трех сигм.	1
14	Математическая статистика	1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его числовые характеристики. Полигон и гистограмма.	1
15	Контрольная работа № 2 по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»		1,5
Всего			16

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

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы	Время ч
1	2	3	4
1.	Производная функции. Исследование функций при помощи производных	Основные правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.	2
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной). Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница). Простейшие приложения определенного	2

		интеграла (площадь фигуры).	
3.	Случайные события	Предмет теории вероятностей. События и их классификация. Вероятность события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.	2
3.	Случайные величины	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики и их свойства. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.	2
Всего			8

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения) (редакция от 1.09.22)

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы	Время ч
1	2	3	4
1.	Производная функции. Исследование функций при помощи производных	Основные правила дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.	1
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной). Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница). Простейшие приложения определенного интеграла (площадь фигуры).	1
3.	Случайные события	Предмет теории вероятностей. События и их классификация. Вероятность события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания.	2
3.	Случайные величины	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики и их свойства. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения. Числовые характеристики. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.	2
Всего			6

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

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	8
2	Выполнение расчетно-графической работы (задания представлены в приложении – ФОС)	20
3	Подготовка к практическим занятиям	11
	Всего	39

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	41,5
2	Выполнение контрольной работы (задания представлены в приложении – ФОС)	22
	Всего	63,5

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)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Функция, область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Понятие о производственной функции (37 (ИД-1 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[1], Гл. 4 стр. 92-97
2	1	Непрерывность функции. Точки разрыва.	2	[1], Гл. 4

		Свойства функций, непрерывных на отрезке. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)		стр.112-130
3	2	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число появлений события. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[3], Гл. 5 стр. 55
4	2	Коэффициент корреляции и построение уравнения прямой регрессии. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[3], Гл. 18 стр. 253
		Всего	8	

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Функция, область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Понятие о производственной функции. (37 (ИД-1 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[1], Гл. 4 стр.92-97
2	1	Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[1], Гл. 4 стр. 97-112
3	1	Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[1], Гл. 4 стр. 112-130

4	1	Производная функции. Примеры интерпретации производной в биологии. Уравнение касательной к графику функции. Дифференциал функции. Применение теории экстремума функции одной переменной к задачам сельскохозяйственного производства. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[1], Гл. 5 стр. 136 [1], Гл. 4 стр. 172, 184
5	1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3,2	[1], Гл. 7 стр. 205
6		Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии, физики и биологии. Несобственные интегралы. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[1], Гл. 8 стр. 222
7	1	Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[2], Гл. 11 стр. 93 [1], Гл. 12 стр. 105
8	1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений в физике и биологии. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[2], Гл. 15 стр. 282
9	2	Правила комбинаторики. Комбинации с повторениями и без повторений. Пере-	2	[3], Гл. 1

		становки. Размещения. Сочетания. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)		
10	2	Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и её следствия. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[3], Гл. 2-4 стр. 31
11	2	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число появлений события. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[3], Гл. 5 стр. 55
12	2	Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[3], Гл. 10-12 стр. 111
13	2	Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[3], Гл. 15-16
14	2	Точечные и интервальные оценки. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[3], Гл. 16 стр. 213
15	2	Коэффициент корреляции и построение уравнения прямой регрессии. (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4})) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	3	[3], Гл. 18 стр. 253
		Всего	41,2	

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	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Работа в малых группах Исследование функции (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	2
1	Пр	Работа в малых группах Метод наименьших квадратов (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	2
1	Пр	Работа в малых группах Приложения определенного интеграла (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	2
2	Пр	Работа в малых группах Повторные независимые испытания (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	2
2	Пр	Работа в малых группах Вариационный ряд и его числовые характеристики (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	2
Всего			10

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

№ раз-дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Работа в малых группах Исследование функции (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	0,5
2	Пр	Работа в малых группах Вариационный ряд и его числовые характеристики (37 (ИД-1 _{ОПК-4}), У7 (ИД-2 _{ОПК-4}), В7 (ИД-3 _{ОПК-4}))	0,5
Всего			1

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО»

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Таблица 9.1.1– Основная литература (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21606-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582570		
2	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598377		

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 304 с.	56	373
2	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Н. Ш. Кремер— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.— 543 с.	94	627
3	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	327
4	Кривошеева, Н. А. Математика: методические указания и контрольные задания / Н. А. Кривошеева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. http://www.rucont.ru/efd/237024 .	-	-
5	Семикова, Н.М. Математика и математическая статистика. Часть 1 : учебное пособие / Н.М. Семикова .— Пенза : ПГАУ, 2024 .— 92 с. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/904425		
6	Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебник для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/586962 (дата обращения: 16.10.2026).		

*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

9.1.3 Собственные методические издания кафедры

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
7	Математика. Математический анализ: методические указания и задания для самостоятельной работы / Н.М.Семикова.- Пенза: РИО ПГСХА, 2015.- 111 с. - (Режим доступа: http://www.rucont.ru/efd/331229).-Загл. с экрана		
8	Семикова, Н.М. Математика и математическая статистика. Часть 1 : учебное пособие / Н.М. Семикова .— Пенза : ПГАУ, 2024 .— 92 с. — URL: https://rucont.ru/efd/904425		
9	Семикова, Н.М. Математика и математическая статистика. Часть 2 : учебное пособие / Н.М. Семикова .— Пенза : ПГАУ, 2024 .— 101 с. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/904432		
10	Математика. Теория вероятностей: методические указания и задания для самостоятельной работы. Часть 1 / Т.Г.Федина, Н.А.Кривошеева, Н.М.Семикова.- Пенза: РИО ПГСХА, 2012.- 93 с. - (Режим доступа: http://www.rucont.ru/efd/199844).- Загл. с экрана		
11	Математика. Теория вероятностей: методические указания и задания для самостоятельной работы. Часть 2 / Н.М.Семикова.- Пенза: РИО ПГСХА, 2014 .- 84 с. - (Режим доступа: http://www.rucont.ru/efd/238435).- Загл. с экрана		
12	Мачнев, В. А. Математика. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников экономических специальностей / В. А. Мачнев, И.С. Калинина, В. А. Твердохлебова, Т.Г. Федина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2003 .- 97 с	49	100

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (Редакция от 01.09.2024 вводится с 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов // Электронный ресурс / http://fcior.edu.ru/	свободный
	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / http://window.edu.ru/	свободный
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / http://ict.edu.ru/	свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Аудитория №1237 помещение для самостоятельной работы
2	ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/) – 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 Аудитория №1237 помещение для самостоятельной работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» (https://www.rucont.ru/ ; https://lib.rucont.ru/search) – 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. Аудитория №1237 помещение для самостоятельной работы
4	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – 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. Аудитория №1237 помещение для самостоятельной работы

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика»

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3380	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3382 <i>Кабинет математики</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Математика»

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.

Рекомендуется после каждой лекции проработать лекционный материал, в случае необходимости обратиться за более подробными пояснениями к материалам учебников и учебных пособий. Если возникают затруднения, следует обратиться к преподавателю за консультацией. При подготовке к практическому занятию по заданной теме рекомендуется выучить основные понятия, теоремы и формулы, используя материалы лекций и учебников. Это позволит подготовиться к письменному (или устному) опросу и успешно усвоить материал практического занятия. При подготовке следует особое внимание уделить примерам решения задач, разобранным на лекции или в учебнике.

Самостоятельное изучение отдельных тем рекомендуется в следующей последовательности: 1) знакомство с теоретическим материалом в целом, выявление основных понятий и существенных связей; 2) составление конспекта; 3) знакомство с применением теории к решению задач по материалам учебника.

Задания расчетно-графических работ следует выполнять по мере прохождения темы задания на практическом занятии и сдавать на проверку в установленный срок.

11.2 Методические рекомендации по изучению сложных тем курса

Введение в математический анализ

Центральными понятиями в этой теме являются понятия предела функции и понятие непрерывной функции. При решении задач на вычисление пределов функции обратите внимание на то, что в определении предела функции не учитывается значение функции в предельной точке, другими словами, величина предела функции в точке не зависит от значения функции в этой точке. Значение функции в предельной точке может и не существовать. Отсюда следует, что под знаком предела можно производить тождественные преобразования выражения, не принимая во внимание его поведение в предельной точке. В частности, под знаком предела можно производить сокращение дроби на множитель, обращающийся в нуль в предельной точке (но не равный нулю вблизи этой точки).

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

При изучении этой темы обратите внимание на определение производной, ее геометрическое и механическое истолкование. Особую роль при решении задач играет правило вычисления производной сложной функции. Для уверенного нахождения производных рекомендуется выучить таблицу производных основных элементарных функций.

При дифференцировании некоторых функций нередко значительно упрощает вычисление прием, состоящий в том, что перед вычислением производной функцию предварительно логарифмируют

Изучение темы «Применение производной к исследованию функций» следует начать с усвоения понятий возрастания и убывания функции, максимума и минимума функции, выпуклости и вогнутости кривой.

Обратите внимание на следующие обстоятельства:

1) функция, определенная на отрезке, может достигать максимума и минимума только при значениях x , заключенных внутри рассматриваемого отрезка;

2) не следует считать, что максимум и минимум функции являются со-

ответственно ее наибольшим и наименьшим значениями на рассматриваемом отрезке (например, в точке максимума функция имеет наибольшее значение лишь по сравнению с теми значениями, которые она имеет во всех точках, достаточно близких к точке максимума).

При решении задач на построение графика функции следует учесть, что порядок исследования функций может быть нарушен, так знание одних свойств функции позволяет сделать вывод о других ее свойствах. Так, например, если при исследовании точек разрыва функции выяснено, что односторонние пределы функции в некоторой точке бесконечны, то это означает наличие в этой точке вертикальной асимптоты графика.

Иногда целесообразно намечать элементы графика параллельно с исследованием функции.

Интегральное исчисление

Прежде чем приступить к интегрированию функций, тщательно изучите таблицу интегралов, простейшие свойства неопределенного интеграла и два простейших метода интегрирования: метод замены переменной и способ подстановки. Успех интегрирования в значительной степени зависит от того, сумеем ли мы подобрать удачную замену переменной упрощающую данный интеграл.

При использовании метода интегрирования по частям очень важно правильно выбрать множители u и dv . Хотя общих правил разбиения подынтегрального выражения на указанные множители нет, тем не менее можно руководствоваться некоторыми частными правилами. Например, если подынтегральная функция представляет собой произведение показательной или тригонометрической функции и многочлена, то в качестве множителя u следует выбирать многочлен. Если же подынтегральная функция является произведением логарифмической или обратной тригонометрической функции и многочлена, то в качестве множителя u следует выбрать логарифмическую или обратную тригонометрическую функцию.

Функции нескольких переменных

Для решения задач по этой теме обратите внимание на то, что правила вычисления частных производных совпадают с правилами, указанными для функций одного аргумента, и, если отыскивается, например, частная производная по переменной x , то переменная y считается при этом константой.

Особое внимание следует уделить применению метода наименьших квадратов к определению зависимости между переменными.

Дифференциальные уравнения

Для решения дифференциальных уравнений первого порядка необходимо сначала определить тип уравнения: с разделяющимися переменными, линейное или др. Для этого надо сравнить вид уравнения с видом, указанным в определении. Знание типа уравнения позволяет определиться с методом решения.

Теория вероятностей

Для решения задач по этой теме необходимо уделить особое внимание следующим вопросам:

- 1) правила сложения и умножения вероятностей и некоторые следствия из них (вероятность появления только одного из независимых в совокупности событий; вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий);
- 2) математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, их свойства (в частности, математическое ожидание и дисперсия для суммы двух случайных величин);
- 3) функция распределения и плотность распределения вероятностей для непрерывной случайной величины; нахождение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал; нахождение числовых характеристик непрерывной случайной величины;

4) нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

Математическая статистика

Студенты должны знать, что такое ряд распределения, виды этих рядов, а также правила построения. Понять разницу между дискретным и интервальным рядом распределения. На основе рядов распределения можно рассчитать их средние характеристики: среднюю арифметическую, моду, медиану. В этой же теме изучаются и показатели вариации признаков: размах вариации, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. В теме «Точечные и интервальные оценки параметров распределения» изучается методика оценки характеристик генеральной совокупности по данным выборочного исследования, требования к таким оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Необходимо овладеть методикой вычисления доверительных границ оценок параметров распределения генеральной совокупности при больших и малых выборках.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Для подготовки можно использовать конспекты лекций и учебники. Для каждого вопроса необходимо продумать план ответа, выучить основные понятия и формулы. Затем самостоятельно кратко записать ответ, чтобы контролировать 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 задания расчётно-графической работы.

11.4 Методические советы по работе с тестовыми материалами

Тестовая система курса содержит вопросы, соответствующие программе дисциплины и охватывающие все дидактические единицы, и темы. 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. Материалы тестирования могут быть использованы для текущей аттестации и для контроля самостоятельной работы студентов.

11.5 Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ

Задания расчетно-графических работ доводятся до студентов в начале семестра. Расчетно-графическую работу следует выполнять после прохождения материала на практическом занятии и сдавать решения заданий в срок, установленный преподавателем (одна неделя после завершения изучения темы).

Выполнение задания расчетно-графической работы следует начинать с изучения соответствующего теоретического материала по лекционному курсу и рассмотрения типовых заданий в аудиторной работе или учебнике. Рекомендуется освоить понятия, правила, формулы, применяемые при решении задач. После этого следует обоснованно выбрать метод решения задачи и приступить к непосредственному решению задания. В случае затруднений необходимо вернуться к лекциям и материалам практических занятий. Особое внимание следует уделить оформлению решения. Оно должно содержать все необходимые пояснения и ссылки на теоретический материал.

После проверки преподаватель либо допускает работу к собеседованию, 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 собеседованию следует повторить основные понятия, правила и формулы, которые использовались при решении заданий, и продумать устное выступление.

11.6 Методические указания по подготовке к контрольным работам

При подготовке к контрольной работе на очном отделении необходимо повторить основные понятия, теоремы и формулы, используя материалы лекций или (и) учебник. Особое внимание следует уделить методам решения типовых задач, алгоритмам решения (если таковые имеются). Для этого можно воспользоваться материалами практических занятий, методических указаний, решениями расчетно-графических заданий.

Перед выполнением каждой контрольной работы на заочном отделении следует изучить соответствующий материал курса по учебнику, разобрать решения типовых заданий, приведенных в данных методических указаниях и ответить на вопросы для самоконтроля.

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

Решения заданий должны сопровождаться подробными пояснениями с указанием определений, формул, теорем, которые используются при решении. Все вычисления приводятся полностью, чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно, с указанием координатных осей и единиц масштаба.

12 Словарь терминов

Термин	Определение
Аналитический способ задания функции	<i>Аналитический способ</i> задания функции состоит в задании связи между аргументом и функцией в виде формулы. Функция может определяться и набором формул: разным участкам области определения функции соответствуют разные формулы.
Аргумент функции	См. <i>Функция</i>
Бесконечно большая функция	Функция $y = \Gamma(x)$ называется <i>бесконечно большой</i> функцией при $x \rightarrow x_0$ (в точке x_0), если для любого числа $M > 0$ существует $\delta > 0$, что для всех $x \neq x_0$, удовлетворяющих неравенству $ x - x_0 < \delta$, выполняется неравенство $ \Gamma(x) > M$. Обозначают $\lim_{x \rightarrow x_0} \Gamma(x) = \infty$.
Бесконечно малая функция	Функция $y = \alpha(x)$ называется <i>бесконечно малой</i> функцией при $x \rightarrow x_0$ ($x \rightarrow \infty$), если $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \alpha(x) = 0$.
Биномиальное распределение вероятностей	Дискретная случайная величина X имеет <i>биномиальный закон распределения</i> , если она принимает значения $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$ с вероятностями $P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$, где $q = 1 - p$, $m = 0, 1, \dots, n$. <i>Биномиальный закон распределения</i> представляет собой закон распределения числа $X = m$ наступления события A в n независимых испытаниях, в каждом из которых оно может произойти с одной и той же вероятностью p .
Возрастающая функция	Функция $y = f(x)$ называется <i>возрастающей</i> на интервале $(a; b)$, если для любых x_1 и x_2 , принадлежащих интервалу $(a; b)$ и удовлетворяющих условию $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$, т.е. большему значению аргумента соответствует большее значение функции.
Вероятность	<i>Вероятность</i> - мера объективной возможности наступления случайного события.
Вторая производная	<i>Второй производной</i> называется производная от первой производной функции: $f''(x) = (f'(x))'$.
Второй замечательный предел	<i>Второй замечательный предел</i> $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{1}{x}} = e$

Выпуклость вверх	График функции $y = f(x)$ называется выпуклым вверх на интервале $(a;b)$, если он расположен не выше любой ее касательной на этом интервале.
Выпуклость вниз	График функции $y = f(x)$ называется выпуклым вниз на интервале $(a;b)$, если он расположен не ниже любой ее касательной на этом интервале.
Геометрический смысл определенного интеграла	Если функция $y=f(x)$ неотрицательна на отрезке $[a;b]$, где $a < b$, то определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ равен площади криволинейной трапеции функции $y=f(x)$ на отрезке $[a;b]$.
Геометрический смысл производной	Производная функции $y = f(x)$ в точке x_0 равна тангенсу угла наклона касательной к оси Ox (угловому коэффициенту касательной), проведенной к графику функции в точке с абсциссой x_0 : $f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha$.
Графический способ задания функции	Графический способ состоит в изображении графика функции – множества точек плоскости $(x;y)$ плоскости, абсциссы которых есть значения аргумента x , а ординаты – соответствующие им значения функции $y=f(x)$.
Дискретная случайная величина	Случайная величина называется дискретной , если она принимает конечное или счетное множество значений.
Дисперсия	Дисперсией случайной величины называется математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от математического ожидания: $D(X) = M[(X - M(X))]^2$.
Дифференциал функции	Дифференциалом функции $y = f(x)$ называется главная, линейная относительно Δx часть приращения функции, равная произведению производной на приращение независимой переменной: $dy = f'(x)\Delta x$. Дифференциал независимой переменной равен приращению этой переменной: $dx = \Delta x$. Поэтому дифференциал функции обычно записывают в виде: $dy = f'(x)dx$.
Дифференциал функции, применение к приближенным вычислениям	При достаточно малых значениях Δx приращение функции и дифференциал отличаются незначительно, т.е. $\Delta y \approx dy$. Это обстоятельство используется для приближенных вычислений : $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x$.

Дифференциальное уравнение первого порядка	Дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение $F(x, y, y') = 0$, связывающее независимую переменную x , искомую функцию y и ее производную y' . Если уравнение можно представить в виде $y' = f(x, y)$, то оно называется разрешенным относительно производной.
Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными	Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнения вида: $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$ где $f_1(x)$ и $f_2(y)$ - непрерывные функции.
Дифференцирование сложной функции	Если $y = f(u)$, $u = u(x)$ - дифференцируемые функции от своих аргументов, то производная сложной функции $y = f(u(x))$ существует и равна произведению производной данной функции $f(u)$ по промежуточному аргументу u и производной самого промежуточного аргумента $u(x)$ по независимой переменной x , т.е. $y' = f'(u) \cdot u'.$
Дифференцируемая функция	Функция называется дифференцируемой в точке, если имеется конечная производная функции в этой точке. Операция нахождения производной называется дифференцированием .
Достаточное условие возрастания функции	Достаточное условие возрастания функции. Если функция $y = f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$ и производная функции $f'(x) > 0$ во всех точках интервала, то функция возрастает на интервале $(a; b)$.
Достаточное условие выпуклости функции	Достаточное условие выпуклости функции. Если функция $y = f(x)$ во всех точках интервала $(a; b)$ имеет отрицательную (положительную) вторую производную, т.е. $f''(x) < 0$ [$f''(x) > 0$], то на этом интервале график функции выпуклый вверх (вниз).
Достаточное условие точки перегиба	Достаточное условие существования точки перегиба. Если вторая производная $f''(x)$ при переходе через точку x_0 , в которой функция $f(x)$ непрерывна, меняет знак, то точка графика функции с абсциссой x_0 является точкой перегиба.
Достаточное условие убывания функции	Достаточное условие возрастания функции. Если функция $y = f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$ и производная функции $f'(x) < 0$ во всех точках интервала, то функция убывает на интервале $(a; b)$.

Достаточное условие экстремума	Первое достаточное условие экстремума. Если функция $y = f(x)$ дифференцируема в некоторой окрестности точки x_0 и производная $f'(x)$ при переходе через нее (слева направо) меняет знак с «+» на «-», то x_0 - точка максимума; если с «-» на «+», то x_0 - точка минимума. Второе достаточное условие экстремума. Если в точке x_0 первая производная функции равна нулю [$f'(x_0) = 0$], а вторая производная в точке x_0 существует и отлична от нуля [$f''(x_0) \neq 0$], то точка x_0 является точкой экстремума, причем если $f''(x_0) < 0$, то точкой максимума, если $f''(x_0) > 0$, то точкой минимума.
Достоверное событие	Достоверным событием называется событие, которое обязательно наступает в результате испытания.
Зависимые события	События А и В называются зависимыми, если вероятность одного из них изменяется в зависимости от того, произошло другое событие или нет.
Задача Коши	Задачей Коши называется задача отыскания частного решения дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющего начальному условию $y(x_0) = y_0$.
Закон распределения случайной величины	Законом распределения случайной величины называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями. Для дискретной случайной величины закон распределения может быть задан в виде таблицы, аналитически и графически. Для непрерывной случайной величины закон распределения может быть задан в виде плотности вероятности или функции распределения.
Интегральная сумма	Пусть на отрезке $[a; b]$ задана функция $y = f(x)$. Разобьем отрезок на n элементарных отрезков точками $x_0 = a, x_1, \dots, x_n = b$. На каждом отрезке $[x_i; x_{i+1}]$ разбиения выберем некоторую точку ξ_i и положим $\Delta x_i = x_{i+1} - x_i$, где $i = 1, 2, \dots, n$. Интегральной суммой функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ называется сумма вида $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$.
Интегрирование	Интегрированием функции называется нахождение <i>неопределенного интеграла</i> данной функции. Интегрированием функции на отрезке называется нахождение <i>определенного интеграла</i> функции на данном отрезке.

Испытание	<i>Испытанием</i> (опытом, экспериментом) называется выполнение определенного комплекса условий, в которых наблюдается то или иное явление, фиксируется тот или иной результат.
Кривая Гаусса	<i>Кривой Гаусса</i> называется кривая распределения <i>нормального закона</i> распределения вероятностей.
Кривая распределения вероятностей	<i>Кривой распределения</i> вероятностей называется график <i>плотности вероятности</i> непрерывной случайной величины.
Криволинейная трапеция	<i>Криволинейной трапецией</i> функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ называется фигура, ограниченная графиком функции, осью Ox , прямыми $x=a$ и $x=b$.
Критическая точка	Точки непрерывности функции (области определения для элементарной функции), в которых производная равна нулю или не существует, называются <i>критическими точками 1-го рода</i> . Точки непрерывности функции (области определения для элементарных функций), в которых вторая производная равна нулю или не существует, называются <i>критическими точками 2-го рода</i> .
Линейная функция	<i>Линейной</i> называется функция $y=kx+b$
Локальный максимум	См. <i>максимум функции</i>
Локальный минимум	См. <i>минимум функции</i>
Локальный экстремум	См. <i>экстремум функции</i>
Максимум функции	Значение функции в точке максимума называется <i>максимумом</i> функции.
Математическое ожидание	<i>Математическим ожиданием</i> дискретной случайной величины X называется сумма произведений возможных значений случайной величины x_i на соответствующие вероятности p_i : $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i .$ <i>Математическим ожиданием</i> непрерывной случайной величины X называется значение интеграла $M(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx ,$ где $f(x)$ – плотность вероятности.
Минимум функции	Значение функции в точке минимума называется <i>минимумом</i> функции

Множество значений функции	См. <i>функция</i> , область значений функции.
Мода	<i>Модой</i> случайной величины X называется её наиболее вероятное значение (для которого вероятность p_i или плотность вероятности $f(x)$ достигает максимума)
Наивероятнейшее число появления события	Число m_0 наступления события A в n независимых испытаниях называется <i>наивероятнейшим</i> , если вероятность осуществления этого события $P_n(m_0)$ по крайней мере не меньше вероятностей других событий $P_n(m)$ при любом m .
Начальные условия	См. <i>задача Коши</i> .
Невозможное событие	<i>Невозможным</i> событием называется событие, которое не может произойти в результате испытания.
Независимые события	События A и B называются <i>независимыми</i> , если вероятность одного из них не изменяется в зависимости от того, произошло другое событие или нет.
Необходимое условие точки перегиба	<i>Необходимое условие точки перегиба</i> . Если x_0 – абсцисса точки перегиба графика функции $y = f(x)$ и существует вторая производная функции в этой точке, то она равна нулю: $f''(x_0) = 0$.
Необходимое условие экстремума	<i>Необходимое условие экстремума</i> . Если функция $y = f(x)$ имеет экстремум в точке x_0 и существует производная функции в этой точке, то она равна нулю, т.е. $f'(x_0) = 0$.
Неопределенный интеграл	<i>Неопределенным интегралом</i> от функции $f(x)$ называется совокупность всех ее первообразных $F(x) + C$, где C – произвольная постоянная. Обозначается: $\int f(x)dx = F(x) + C$.
Непрерывная случайная величина	Случайная величина называется <i>непрерывной</i> , если её функция распределения непрерывна в любой точке и дифференцируема всюду, кроме, быть может, отдельных точек.
Непрерывность функции в точке	Функция $y = f(x)$ называется <i>непрерывной в точке</i> x_0 , если функция определена в точке x_0 и в некоторой её окрестности, и предел функции равен значению функции в точке, т.е. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$

Несоб- ственный интеграл первого рода	Несобственным интегралом $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ от функции $f(x)$, непрерывной на полуинтервале $[a; +\infty)$ называется предел $\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx.$ Аналогично определяется несобственный интеграл от функции $f(x)$, непрерывной на полуинтервале $(-\infty; b]$: $\int_{-\infty}^b f(x)dx = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^b f(x)dx.$
Несоб- ственный интеграл расходящий- ся	Несобственный интеграл называется расходящимся, если предел, стоящий в правой части равенства в определении интеграла, не существует или бесконечен.
Несоб- ственный интеграл сходящийся	Несобственный интеграл называется сходящимся, если предел, стоящий в правой части равенства в определении интеграла, конечен.
Нормаль- ный закон распреде- ления	Непрерывная случайная величина X имеет нормальный закон распределения (закон Гаусса) с параметрами a и σ, если её плотность вероятности имеет вид: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}.$
Область значений функции	См. функция
Область определения функции	См. функция
Общее ре- шение диф- ференциаль- ного уравне- ния первого порядка	Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция $y = \varphi(x, C)$, где C – произвольная постоянная, если при любом значении C функция $y = \varphi(x, C)$ является решением дифференциального уравнения; и каково бы ни было начальное условие $y(x_0) = y_0$, существует такое значение произвольной постоянной $C = C_0$, что функция $y = \varphi(x, C_0)$ удовлетворяет начальному условию.
Окрест- ность точки	ε-окрестностью точки a называется интервал $(a - \varepsilon; a + \varepsilon)$.

Определенный интеграл	Определенным интегралом функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ называется конечный предел интегральных сумм $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ при стремлении $\lambda = \max_{i \Delta x_i}$ к нулю, если он существует и не зависит от способа разбиения отрезка на частичные отрезки $[x_i; x_{i+1}]$ и выбора точек ξ_i в них: $\int_a^b f(x) dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i.$
Первообразная	Функция $F(x)$ является <i>первообразной</i> для $f(x)$, если $F'(x) = f(x)$.
Первый замечательный предел	Первый замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \left[\frac{0}{0} \right] = 1$
Перестановки	Перестановками из n элементов называются соединения, содержащие по n элементов и отличающиеся порядком следования элементов. Число перестановок из n элементов $P_n = n!$
Плотность вероятности	Плотностью вероятности непрерывной случайной величины X называется производная её функции распределения $F(x)$: $f(x) = F'(x).$
Полная группа событий	Полной группой событий называются события, хотя бы одно из которых наступает в результате испытания.
Порядок дифференциального уравнения	Порядком дифференциального уравнения называется наивысший порядок производной, входящей в уравнение.
Правило Лопиталя	Правило Лопиталя. Предел отношения двух бесконечно малых или бесконечно больших функций равен пределу отношения их производных, если последний существует: $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{f'(x)}{g'(x)}.$ Таким образом, правило Лопиталя используется для раскрытия неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0} \right]$ или $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$. Заметим, что правило Лопиталя можно применять любое конечное число раз.

Предел функции в точке	Пусть функция $y = f(x)$ определена в некоторой окрестности точки x_0, кроме, быть может, самой точки x_0. Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \rightarrow x_0$ (в точке x_0), если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ существует такое $\delta > 0$, что для всех $x \neq x_0$, удовлетворяющих неравенству $x - x_0 < \delta$ выполняется неравенство $f(x) - A < \varepsilon$. Обозначают: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$.
Предел функции на бесконечности	Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \rightarrow \infty$, если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ существует такое число $M > 0$, что при всех x, удовлетворяющих неравенству $x > M$, выполняется неравенство $f(x) - A < \varepsilon$. Обозначают: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = A$.
Приращение аргумента	Приращением аргумента в точке x_0 называется разность $\Delta x = x - x_0$
Приращение функции	Приращением функции $y = f(x)$ в точке x_0, соответствующее приращению аргумента Δx, называется разность $\Delta y = f(x) - f(x_0).$
Произведение событий	Произведением событий A и B называется событие $C = AB$, состоящее в совместном появлении событий A и B.
Производная второго порядка	См. вторая производная
Производная функции	Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx, если приращение аргумента Δx стремится к 0, т.е. $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$
Производная функции сложной	См. Дифференцирование сложной функции
Производная функции, таблица производных	См. Дифференцирование, таблица основных производных
Противоположные события	События A и B называются противоположными, если в результате испытания наступает только одно из них.
Размещения	Размещениями из n элементов по m называются соединения, которые содержат по m элементов и отличаются составом входящих элементов и порядком следования.

Решение дифференциального уравнения	Решением дифференциального уравнения называется функция $y = \varphi(x)$, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.										
Ряд распределения вероятностей	Рядом распределения вероятностей дискретной случайной величины называется таблица, в которой перечислены в порядке возрастания все возможные значения случайной величины и соответствующие им вероятности. <table><tr><td>x_i</td><td>x_1</td><td>x_2</td><td>...</td><td>x_n</td></tr><tr><td>p_i</td><td>p_1</td><td>p_2</td><td>...</td><td>p_n</td></tr></table> Сумма вероятностей возможных значений равна 1: $\sum_{i=1}^n x_i p_i = 1$.	x_i	x_1	x_2	...	x_n	p_i	p_1	p_2	...	p_n
x_i	x_1	x_2	...	x_n							
p_i	p_1	p_2	...	p_n							
Сложная функция	Пусть функция $y=f(u)$ есть функция от переменной u , определенной на множестве U с областью значений Y , а переменная u является функцией $u=\varphi(x)$ от переменной x , определенной на множестве X с областью значений U . Тогда заданная на множестве X функция $y=f(\varphi(x))$ называется сложной функцией (композицией функций, суперпозицией функций, функцией от функции).										
Случайная величина	Случайной величиной называется переменная, которая в результате испытания может принять одно из возможных значений (какое именно – заранее не известно).										
Случайное событие	Случайным событием называется событие, которое в результате испытания может произойти или не произойти.										
Событие	Событием называется исход (результат) испытания.										
События совместные	События называются совместными , если наступление одного из них не исключает появления другого.										
События несовместные	События называются несовместными , если наступление одного из них исключает появления другого.										
Сочетания	Сочетаниями из n элементов по m называются соединения, которые содержат по m элементов и отличаются составом входящих элементов. Число сочетаний из n элементов по m $C_n^m = \frac{n!}{(n - m)! m!}.$										
Среднее квадратическое отклонение	Средним квадратическим отклонением случайной величины называется квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}.$										
Сумма событий	Суммой событий A и B называется событие $C=A+B$, состоящее в появлении хотя бы одного из событий A и B .										

Табличный способ задания функции	Табличный способ - такой способ задания функции, при котором функция задается таблицей, содержащей значения x и соответствующие значения функции $f(x)$.
Теорема сложения вероятностей	Вероятность появления хотя бы одного из совместных событий A и B равна сумме вероятностей событий без вероятности совместного появления: $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB).$ Если события A и B несовместные, то $P(A + B) = P(A) + P(B).$
Теорема умножения вероятностей	Вероятность совместного появления событий A и B равна произведению вероятности одного события на условную вероятность второго при условии первого: $P(AB) = P(A)P_A(B).$ Если события A и B независимые, то $P(AB) = P(A)P(B).$
Точка максимума	Точка x_0 называется точкой максимума функции $y = f(x)$, если существует такая окрестность точки x_0 , что для всех $x \neq x_0$ из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) < f(x_0)$.
Точка минимума	Точка x_0 называется точкой минимума функции $y = f(x)$, если существует такая окрестность точки x_0 , что для всех $x \neq x_0$ из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) > f(x_0)$.
Точка перегиба	Точкой перегиба графика непрерывной функции называется точка, при переходе через которую изменяется направление выпуклости графика функции.
Точка разрыва	Точкой разрыва называется точка, в окрестности которой функция определена (за исключением, быть может, самой точки) и в которой не выполнено хотя одно условие непрерывности.
Точка экстремума	Точки максимума и минимума называют точками экстремума .
Убывающая функция	Функция $y = f(x)$ называется убывающей на интервале $(a; b)$, если для любых x_1 и x_2 , принадлежащих интервалу $(a; b)$ и удовлетворяющих условию $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) > f(x_2)$, т.е. большему значению аргумента соответствует большее меньшее значение функции.
Уравнение касательной	Уравнение касательной , проведенной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , имеет вид: $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$

Условная вероятность	Условной вероятностью события A при условии B называется вероятность события A , вычисленная в предположении, что B наступило. Обозначается $P_B(A)$.
Формула Байеса	Апостериорные (послеопытные) условные вероятности гипотез определяются по формуле Байеса: $P_A(H_i) = \frac{P(H_i)P_{H_i}(A)}{P(A)},$ где $P(H_i)$ – вероятность гипотезы H_i; $P_{H_i}(A)$ – условная вероятность события A при условии H_i; $P(A)$ – полная вероятность события A; $i = 1, 2, \dots, n$.
Формула Бернулли	Если вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянна, то вероятность того, что событие A наступит m раз в n независимых испытаниях, равна $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m},$ где $q = 1 - p$.
Формула полной вероятности	Если событие A может произойти только при условии появления одного из событий (гипотез) $H_1, H_2, \dots, H_n$, несовместных и образующих полную группу, то вероятность события A равна сумме произведений каждого из этих событий на соответствующие условные вероятности события A: $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P_{H_i}(A).$
Формула Пуассона	Если вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянна и близка к 0, число испытаний n достаточно велико, число $\lambda = np$ незначительно ($\lambda \leq 10$), то вероятность того, что событие A наступит m раз в n независимых испытаниях, приближенно равна $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}.$
Формула Ньютона-Лейбница	Если функция $f(x)$ непрерывна на $[a; b]$ и $F(x)$ – любая первообразная функции $f(x)$ на $[a; b]$, то определенный интеграл от функции $f(x)$ на $[a; b]$ равен приращению первообразной $F(x)$ на этом отрезке: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).$

Функция	Если каждому элементу x множества X ставится в соответствие вполне определенный элемент y множества Y, то на множестве X задана функция $y=f(x)$. При этом x называется независимой переменной (или аргументом), y-зависимой переменной, а буква f обозначает закон соответствия. Множество X называется областью определения функции, а множество Y – областью значений функции. Если множество X специально не оговорено, то под областью определения подразумевается область допустимых значений независимой переменной x, т.е. множество таких значений x, при которых функция $y=f(x)$ имеет смысл.
Функция нечетная	Функция $y=f(x)$ называется четной, если для любых значений x из области определения $f(-x) = -f(x).$
Функция распределения	Функцией распределения случайной величины X называется функция $F(x)$, выражающая для каждого x вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее x: $F(x) = P(X < x).$ Функцию распределения называют интегральной функцией распределения.
Функция четная	Функция $y=f(x)$ называется нечетной, если для любых значений x из области определения $f(-x) = f(x).$
Частное решение дифференциального уравнения первого порядка	<i>Частным решением</i> дифференциального уравнения первого порядка называется решение $y = \varphi(x, C_0)$, полученное из общего решения при конкретном значении произвольной постоянной $C = C_0$. Частное решение, заданное в неявном виде, называется частным интегралом.
Экстремум функции	Максимум и минимум называют экстремумами функции.
Элементарные функции	Элементарными функциями называются функции, построенные из основных элементарных функций с помощью конечного числа алгебраических действий и конечного числа операций образования сложной функции.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Математика»,
одобренной методической комиссией технологического
факультета (протокол № 13 от 13 мая 2019 г.)
и утвержденной деканом технологического факультета
«13» мая 2019 г.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки

36.03.02 ЗООТЕХНИЯ

Направленность (профиль) программы

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Математика»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код Индикатора Достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	З7 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: основные понятия математики и методы решения общепрофессиональных задач с использованием знаний в области математики
		ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	У7 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: использовать приборно-инструментальную базу математических измерений
		ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками использования профессиональной деятельности современных технологий и методов при решении общепрофессиональных задач	В7 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности современных математических технологий и методов при решении общепрофессиональных задач

2 Оценочные материалы по дисциплине «Математика»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между объектами и их математическим представлением: А. производная функция Б. неопределенный интеграл В. Вероятность события Г. Предел функции	1. $f'(x)$ 2. $\int f(x)dx$ 3. $P(A)$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$	А4Б2В3Г1	ОПК-4	1
2.	Установите соответствие используемых тем и используемых формул и приемов А. определенный интеграл Б. приближенная зависимость y от x В. Пределы, раскрытие неопределенности Г. Неопределенный интеграл	1. формула Ньютона-Лейбница 2. метод наименьших квадратов 3. Правило Лопиталя 4. $F(x)+C$, где $F(x)$ – первообразная подынтегральной функции, C – произвольное число	А1Б2В3Г4	ОПК-4	1,2
3.	Установите соответствие используемых тем и используемых формул или законов в этой теме А. Вероятность события H_1 при условии, что A произошло Б. Алгебра событий В. Повторные независимые испытания при $n < 10$ Г. Повторные независимые испытания при $n > 10$	1. Формула Байеса 2. $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$ 3. формула Бернулли 4. формула Лапласа или Пуассона	А1Б2В3Г4	ОПК-4	2

4.	Установите соответствие начала утверждения и его продолжения А. Если график функции выпукл (выпукл вверх) на интервале, то на этом интервале Б. Если точка является точкой экстремума, то в этой точке В. Если функция возрастает на интервале, то на этом интервале Г. Если функция убывает на интервале, то на этом интервале	1. вторая производная этой функции больше 0 2. производная равна 0 и при переходе через точку меняет свой знак 3. производная функции больше 0 4. производная функции меньше 0	A1Б2В3Г4	ОПК-4	2
5.	Установите соответствие начала утверждение и его продолжения А. 0/0 и в числителе и знаменателе многочлены Б. 0/0 и в числителе и знаменателе тригонометрия В. $\cos/\cos$ и многочлены Г. 1 в степени $\cos$	1. разложить многочлены на множители, добиться сокращения 2. применить первый замечательный предел 3. разделить числитель и знаменатель на переменную в высшей степени (или откинуть незначительные слагаемые) 4. применить второй замечательный предел	A1Б2В3Г4	ОПК-4	1

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1	В теме повторные независимые испытания расставить очередность выбора параметров в связи с необходимостью выбора формулы и применения ее, считая, что число появлений события определяется в последнюю очередь	1. p 2. p 3. q 4. m	1234	ОПК-4	2
2.	Установить правильную последовательность при исследовании функции, считая, что пределы будут вычисляться в конце	1. найти область определения функции 2. найти промежутки возрастания и убывания функции и точки экстремума 3. найти вторую производную 4. найти промежутки выпуклости, вогнутости графика функции и точки перегиба 5. установить наличие асимптот	12345	ОПК-4	1

4.	Установить правильную последовательность действий при вычислении пределов в случае неопределенности $\frac{0}{0}$	1. подставить вместо переменной ω и воспользоваться свойствами $\omega + \omega$, $k \cdot \omega$, $\frac{\omega}{k}$, $\omega - \omega$, для бесконечностей разных порядков 2. разделить каждое слагаемое на переменную в высшей степени в числителе и знаменателе 3 подставить вместо переменной ω и воспользоваться свойствами $\frac{1}{\omega}$, k/ω , 4. числитель разделить на знаменатель	1234	ОПК-4	2
5.	Для нахождения приближенной линейной зависимости между двумя переменными методом наименьших квадратов необходимо провести действия в следующем порядке	1. Составить вспомогательную таблицу, со столбцами – значения переменных - x , y , произведения переменных - xy , квадрат каждой из переменной x^2 , y^2 2. Просуммировать элементы столбцов 3. Подставить суммы в формулу 4. Решить систему линейных уравнений с 2 переменными 5. Подставить найденные коэффициенты в формулу линейной зависимости	12345	ОПК-4	1
5	Установить правильную последовательность алгоритма вычисления числовых характеристик, считая, что математическое ожидание X вычисляется вначале	1. Найти сумму произведений значений случайной величины на соответствующие им вероятности 2. Найти сумму квадратов значений случайной величины на соответствующие им вероятности 3. найти дисперсию 4. найти среднеквадратическое отклонение	1234	ОПК-4	2

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Найти уравнение вертикальной асимптоты графика функции $Y = 3 + \frac{2}{(x+5)}$		Решение Асимптота проходит через точку разрыва Ответ: $X = -5$	ОПК-4	1
2.	Определить поведение графика функции $Y = 3 + \frac{2}{(x+5)}$ на интервале $(-5; +\infty)$		Решение $Y' = -\frac{2}{(x+5)^2}$ Ответ убывает	ОПК-4	1

3.	Если X распределена по закону. <table><tr><td>x_i</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> То математическое ожидание случайной величины X равно	x_i	-1	2	5	n_i	3	4	3		Решение: -3+8+15 Ответ 20	ОПК-4	2
x_i	-1	2	5										
n_i	3	4	3										
4.	Слово «молоко» разрезано на карточки, по букве на карточке, карточки перемешаны и случайным образом последовательно извлекаются 3 буквы и укладываются в слово. Какова вероятность того, что получится слово «лом»		Решение: 1/6*3/5*1/4 Ответ: 1/40	ОПК-4	2								
5.	Пусть случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $\mu=15$, среднеквадратическим отклонением 4, найти интервал, где расположены практически все возможные значения X		Решение: Применяют правило 3 сигм 15-12; 15+12 Ответ: (3;27)	ОПК-4	2								

4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

1.	Вероятность производства бракованного изделия равна 0,1. Тогда вероятность того, что среди 4 изделий бракованный будет равно 3, следует вычислить по формуле _____		Бернулли	ОПК-4	2
2.	Математическое ожидание имеет смысл _____ значения		среднего	ОПК-4	2

3.	Если на плоскости по горизонтальной оси отметить значения случайной величины, а по вертикальной соответствующие им частоты и полученные таким образом точки плоскости (x_i, p_i) , последовательно соединить отрезками, при этом получая ломаную линию, то полученный график называют _____ способом задания случайной величины		Графическим	ОПК-4	2
4.	Чтобы найти частную производную по y нужно остальные переменные считать _____		постоянными	ОПК-4	1
5.	Чтобы раскрыть неопределенность $0/0$ или ∞/∞ с использованием производной используют правило _____		Лопиталья	ОПК-4	1

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Числовыми характеристиками случайной величины являются	1. математическое ожидание 2. Дисперсия 3 Вариационный ряд 4 Полигон	12 Обоснование: Результат - число	ОПК-4	2
2.	В теме алгебра событий пользуются теоремами	1. вероятность суммы несовместных событий 2. вероятность произведения независимых событий 3. вероятность суммы зависимых событий 4. вероятность произведения совместных событий	12 Обоснование: Для суммы событий определяют совместность/несовместность, для произведения – зависимость/независимость	ОПК-4	2
3.	Результатом вычисления неопределенного интеграла есть	1. совокупность первообразных подынтегральной функции 2. функция, производная от которой есть подынтегральная функция 3. некоторая функция, содержащая несколько независимых произвольных постоянных 4. число	12 Обоснование: Первообразная некоторой функции – функция, производная от которой есть	ОПК-4	2

4.	Различают следующие виды асимптот графика функции	1 вертикальные 2 наклонные 3 обратные 4 прямые	12 Обоснование: Вертикальные и наклонные есть прямые под углом к оси OX или перпендикулярные OX	ОПК-4	1
5.	Чтобы получить общее решение дифференциального уравнения $y' = 6y(3+x)$ нужно	1 y' заменить на dy/dx 2. разделить переменные, умножая на dx и деля на y обе части уравнения 3. разделить переменные, умножая на dy и деля на $(3+x)$ обе части уравнения 4 найти производную от обеих частей	12 Обоснование Теорема об общем решении Неоднородного дифференциального уравнения	ОПК-4	2

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижения компетенции ИД-1_{ОПК-4} (1 семестр)

1. Функция. Область определения функции. Основные элементарные функции. Сложная функция.
2. Предел функции в точке на бесконечности. Односторонние пределы.
3. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
4. Теоремы о пределах.
5. Раскрытие неопределенностей.
6. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия.
7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
8. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной функции.
9. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков.
10. Дифференциал функции. Определение, геометрический смысл и свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
11. Возрастание и убывание функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции.
12. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Критические точки. Достаточные условия экстремума функции в точке.
13. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
14. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие точки перегиба.
15. Функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков.
16. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.

17. Метод наименьших квадратов. Построение линейной эмпирической функции.
18. Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
19. Таблица интегралов.
20. Замена переменной в неопределенном интеграле.
21. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
22. Свойства определенного интеграла.
23. Формула Ньютона-Лейбница.
24. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Применение определенного интеграла.
26. Несобственные интегралы.
27. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
28. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.
29. Перестановки, размещения, сочетания.
30. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.
31. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей.
32. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей событий.
33. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
34. Формула Бернулли.
35. Локальная формула Лапласа.
36. Интегральная формула Лапласа.
37. Формула Пуассона.
38. Наивероятнейшее число появлений события.
39. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Полигон.
40. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
41. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение и его свойства.
42. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины.
43. Функция распределения случайной величины.

44. Плотность вероятности непрерывной случайной величины.
45. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
46. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
47. Вариационный ряд, его графическое представление.
48. Числовые характеристики вариационного ряда.
49. Точечные и интервальные оценки.
50. Коэффициент корреляции. Уравнение линейной регрессии.