

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

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии инженерного факультета

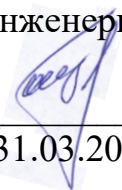


А.С. Иванов

31.03.2021 г

УТВЕРЖДАЮ

Декан
инженерного факультета



А.В. Поликанов

31.03.2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ

Специальность

23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА

Специализация программы

Автомобильная техника в транспортных технологиях

Квалификация
«СПЕЦИАЛИСТ»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» составлена на основании ФГОС ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах

- (ПС 31.007 «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля», Утвержденного приказом министерства труда и социальной защиты российской федерации от 31 октября 2018 г. N 681н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 ноября 2018 г., регистрационный n 52750);

- (ПС 31.010 «Конструктор в автомобилестроении», Утвержденного приказом министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 июля 2022 г. № 403н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 8 августа 2022 г., регистрационный № 69566).

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры «Физика и математика»,

канд. техн. наук

(уч. степень, ученое звание)



Н.М. Семикова

(инициалы, Ф.)

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент


(подпись)

В.А. Овтов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Физика и математика» «17» марта 2021 года, протокол № 8.

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент




Н.М. Семикова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «31» марта 2021 года, протокол № 7.

Председатель методической комиссии

инженерного факультета



А.С. Иванов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» для студентов, обучающихся по специальности 23.05.01
Наземные транспортно-технологические средства

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» для студентов первого курса инженерного факультета, обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы Автомобильная техника в транспортных технологиях (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020).

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами Пензенского ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика» 17 марта 2021 года, протокол №8 и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета 31 марта 2021 года, протокол №7.


Замечания и предложения.

1. Необходима замена части тестовых заданий, громоздких по содержанию или требующих значительных затрат времени на вычислительную работу.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях» и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент
(уч. степень, ученое звание)


(подпись)

Овтов В.А.
(инициалы, Ф.)

ВЫПИСКА
ИЗ ПРОТОКОЛА №8
заседания кафедры физики и математики
Пензенского ГАУ

от «17» марта 2021 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. Новиков И.М. – преподаватель;
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 Семикову Н.М., которая представила рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных», подготовленную в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020).

Выступили: Поликанов А.В. который отметил, что рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» составлена в соответствии с нормативными документами и учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях», прорецензирована доцентом кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» Овтовым В.А. и может быть использована в учебном процессе.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

Голосовали: «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доцент



Н.М. Семикова

Секретарь



Н.Н. Князева

Выписка из протокола №7
заседания методической комиссии инженерного факультета
от «31» марта 2021 г.

Присутствовали члены методической комиссии: Поликанов А.В., Иванов А.С., Шумаев В.В., Кухмазов К.З., Яшин А.В., Орехов А.А., Семикова Н.М., Польшиванный Ю.В., Спицын И.А., Рыблов М.В.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных», подготовленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020).

Слушали: Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» для, обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

ВЫСТУПИЛИ: Яшин А.В., который отметил, что при отмеченном замечании рецензируемая рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, соответствует нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных».

Председатель методической комиссии

инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент

А.С. Иванов

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины
«Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»
по специальности

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»
(квалификация выпускника «специалист»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020).

Дисциплина «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.38. Предшествующими курсами дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» являются «Математика», «Физика», «Информатика и введение в информационные технологии».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» в рамках ОПОП, соответствуют ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда:

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.



ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации программы «Автомобильная техника в транспортных технологиях» (квалификация выпускника «Специалист»), разработанный Семиковой Н.М., доцентом кафедры «Физика и математика» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.



Эксперт: Калячкин Игорь Николаевич, кандидат технических наук, начальник службы эксплуатации МП «Автотранс» г. Заречный

_____ «___» _____ 2021 г.
(подпись)



Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» (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	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	29.08.2023 Протокол № 12 	29.08.2023 Протокол № 11 	01.09.2023
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			
4	<u>Раздел 2</u> «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата»	Подраздел «Трудовые действия, необходимые умения и знания», внесены изменения в формулировках индикаторов и дескрипторов в таблице 2.1 – «Планируемые результаты обучения по дисциплине» в связи с изменениями профессиональных стандартов: ПС 31.010 «Конструктор в автомобилестроении».			
5	<u>Раздел 1, 2, 3, 4 и 5 Фонда оценочных средств РП.</u>	Внесены изменения в формулировку индикаторов и дескрипторов в таблицах 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 ФОСа, в связи с изменениями профессиональных стандартов: ПС 31.010 «Конструктор в автомобилестроении».			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных
данных» (редакция от 1.09.2024)**

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

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных
данных» (редакция от 1.09.2025)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-методиче- ское и информацион- ное обеспечение дис- циплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профес- сиональных баз данных и инфор- мационных справочных систем» с учетом изменений реквизита до- говора	30.06.2025 Протокол № 6 	28.08.2025 Про- токол № 11 	01.09.2025г.
2	10 Материально-тех- ническая база, необхо- димая для осуществле- ния образовательного процесса по дисци- плине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обес- печение дисциплины» в части со- става лицензионного программ- ного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель– формирование у обучающихся методологической культуры, системы знаний, умений и навыков в области проведения и обработки результатов экспериментальных исследований.

Задачи:

1. Закрепление теоретических знаний по сбору и обработке информации.
2. Формирование практических навыков и умений применения научных методов обработки экспериментальных исследований.
3. Умение анализировать экспериментальные данные и обосновывать научные выводы.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы специалитета

Дисциплина «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» направлена на формирование универсальной компетенции УК-1 и общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-5.

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт

- (ПС 31.007 "Специалист по сборке агрегатов и автомобиля, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31

октября 2018 г. N 681н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 ноября 2018 г., регистрационный N 52750);

- (ПС 31.010 «Конструктор в автомобилестроении», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 июля 2022 г. № 403н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 8 августа 2022 г., регистрационный № 69566).

Трудовая функция

- (ПС 31.007 Код Е/02.7 ТФ 3.5.2 Обеспечение повышения качества изготовления продукции)

- (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)

- (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

- Знать: пошаговую методику проведения исследования причин возникновения проблем на производстве и разработки корректирующих действий.

- Владеть: способами декомпозиции задач на разработку конструкции транспортных средств и их компонентов

- Уметь: применять системы управления инженерными данными.

- Знать: российский и зарубежный опыт в методах обработки опытных данных.

- Уметь: систематизировать инженерные данные с учетом технических требований.

- Уметь: определять методики для расчетов систем транспортных средств и их компонентов.

- Уметь: анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики транспортных средств и их компонентов.

- Уметь: формировать техническое задание на разработку автотранспортных средств и их компонентов, технические требования к ним.

- Знать: методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, ОПК-5, УК-1, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-05 /ОПК-1	Обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-	31(ИД-05 /ОПК-1)	Знать: пошаговую методику проведения исследования причин возникновения проблем на производстве и	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма

		технических задач в сфере своей профессиональной деятельности, (ПС 31.007 Код Е/02.7 ТФ 3.5.2 Обеспечение повышения качества изготовления продукции)		разработки корректирующих действий	обучения: зачет; тестирование.
			В1(ИД-05 /ОПК-1)	Владеть: способами декомпозиции задач на разработку конструкции транспортных средств и их компонентов	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
2	ИД-06 /ОПК-1	Планирует разработки конструкций АТС и их компонентов, (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)	У2(ИД-06 /ОПК-1)	Уметь: применять системы управления инженерными данными	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
3	ИД-02 /ОПК-5	Контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения, (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)	31(ИД-02 /ОПК-5)	Знать: российский и зарубежный опыт в методах обработки опытных данных	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
4	ИД-06 /ОПК-5	Формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе	У1(ИД-06 /ОПК-5)	Уметь: систематизировать инженерные данные с учетом технических требований	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.

		передовых технологий ,			
			У2(ИД-06 /ОПК-5)	Уметь: определять методики для расчетов систем транспортных средств и их компонентов	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
			У3(ИД-06 /ОПК-5)	Уметь: анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики транспортных средств и их компонентов	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
			У4(ИД-06 /ОПК-5)	Уметь: формировать техническое задание на разработку новых технологических процессов	Очная форма обучения: зачет; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
			У5(ИД-06 /ОПК-5)	Уметь: формировать техническое задание на разработку планов перспективного развития сборочного производства автомобилей или компонентов с новыми потребительскими свойствами	Очная форма обучения: зачет; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
5	ИД-06 /УК-1	Формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов ,	ЗЗ(ИД-06 /УК-1)	Знать: методы поиска, обработки, анализа и синтеза данных о социальном развитии общества, содержащихся в отечественных и зарубежных источниках информации для грамотного, логичного, аргументированного формирования и изложения собственных суждений и оценок	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре программы магистратуры

Дисциплина «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных», индекс Б1.О.38 относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами дисциплины являются «Математика», «Физика», «Информатика и введение в информационные технологии».

Является базовой для практики «Преддипломная практика».

4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» 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 (9 семестр)	заочная форма обучения (бкурс, зимняя сессия)	заочная форма обучения (бкурс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	49/1,36	12,9/0,36	0,2/0,01
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	6/0,17	-
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	32/0,89	6/0,17	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,9/0,02	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	-	0,2/0,01
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		59/1,64	59,1/1,64	35,8/0,99

2.1	Самостоятельная работа	СР	59/1,64	59,1/1,64	35,8/0,99
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-	-
	По плану		108/3	72/2	36/1
	Всего		108/3	108/3	

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачет 9 семестр;

по заочной форме обучения – зачет 6 курс, летняя сессия.

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» и их содержание

№ Раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1.	Системы и модели. Динамические системы	<p>Определение и понятие системы и ее элементов</p> <p>Классификация систем</p> <p>Общие свойства систем</p> <p>Принципы системного подхода при анализе систем</p> <p>Понятие модели и моделирования</p> <p>Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования</p> <p>Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем</p> <p>Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем</p> <p>Основы системной динамики</p>	<p>31(ИД-05 /ОПК-1);</p> <p>В1(ИД-05 /ОПК-1);</p> <p>У2(ИД-06 /ОПК-1);</p> <p>31(ИД-02 /ОПК-5);</p> <p>У1(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У2(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У3(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У4(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У5(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>33(ИД-06 /УК-1).</p>
2.	Представление и обработка данных в системах и моделях	<p>Получение экспериментальных данных.</p> <p>Обработка результатов измерений случайной величины</p> <p>Аппроксимация экспериментальных данных</p> <p>Аппроксимация данных регрессионными зависимостями</p> <p>Аппроксимация данных функциональными зависимостями</p>	<p>31(ИД-05 /ОПК-1);</p> <p>В1(ИД-05 /ОПК-1);</p> <p>У2(ИД-06 /ОПК-1);</p> <p>31(ИД-02 /ОПК-5);</p> <p>У1(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У2(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У3(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У4(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>У5(ИД-06 /ОПК-5);</p> <p>33(ИД-06 /УК-1).</p>
3.	Принципы построения	<p>Принципы выбора структуры модели</p> <p>Процедура построения математической модели и</p>	<p>31(ИД-05 /ОПК-1);</p> <p>В1(ИД-05 /ОПК-1);</p>

	математических моделей, основы имитационного моделирования	ее исследования Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели Численное представление модели Проверка и оценивание моделей Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели Принципы оценки адекватности и точности модели Планирование модельного эксперимента Имитационное моделирование и его этапы Понятие моделирующего алгоритма процесса Статистическая модель массового обслуживания Основные понятия теории массового обслуживания Характеристики системы массового обслуживания Элементы имитационной модели Средства описания поведения объектов Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло Многоподходное имитационное моделирование	У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1).
4.	Аналитическое моделирование процессов и имитационные модели сельскохозяйственного производства	Аналитическое представление движения объектов друг другу Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера Задачи линейного программирования Метод линейного программирования Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле Задача о наилучшем использовании ресурсов Транспортная задача Имитационные способы моделирования Системно-динамическая модель водоснабжения объектов Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов	31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1).

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

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5

1	1	Системы и модели. Динамические системы	<p>Определение и понятие системы и ее элементов</p> <p>Классификация систем</p> <p>Понятие модели и моделирования</p> <p>Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования</p> <p>Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем</p> <p>Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем</p>	4
2	2	Представление и обработка данных в системах и моделях	<p>Получение экспериментальных данных.</p> <p>Обработка результатов измерений случайной величины</p> <p>Аппроксимация экспериментальных данных</p> <p>Аппроксимация данных регрессионными зависимостями</p> <p>Аппроксимация данных функциональными зависимостями</p>	4
3	3	Принципы построения математических моделей, основы имитационного моделирования	<p>Принципы выбора структуры модели</p> <p>Процедура построения математической модели и ее исследования</p> <p>Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели</p> <p>Численное представление модели</p> <p>Проверка и оценивание моделей</p> <p>Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели</p> <p>Принципы оценки адекватности и точности модели</p> <p>Планирование модельного эксперимента</p> <p>Имитационное моделирование и его этапы</p> <p>Понятие моделирующего алгоритма процесса</p> <p>Статистическая модель массового обслуживания</p> <p>Основные понятия теории массового обслуживания</p> <p>Характеристики системы массового обслуживания</p> <p>Элементы имитационной модели</p> <p>Средства описания поведения объектов</p> <p>Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-</p>	4

			Карло Многоподходное имитационное моделирование	
4	4	Аналитическое моделирование процессов и имитационные модели сельскохозяйственного производства	Аналитическое представление движения объектов друг другу Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера Задачи линейного программирования Метод линейного программирования Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле Задача о наилучшем использовании ресурсов Транспортная задача Имитационные способы моделирования Системно-динамическая модель водоснабжения объектов Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов	4
			Итого	16

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Системы и модели. Динамические системы	Определение и понятие системы и ее элементов Классификация систем Общие свойства систем Принципы системного подхода при анализе систем Понятие модели и моделирования Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования	1
2	2	Представление и обработка данных в системах и моделях	Получение экспериментальных данных . Обработка результатов измерений случайной величины Аппроксимация экспериментальных данных Аппроксимация данных регрессионными зависимостями	1
3	3	Принципы	Принципы выбора структуры модели	1

		<p>построения математических моделей, основы имитационного моделирования</p>	<p>Процедура построения математической модели и ее исследования Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели Численное представление модели Проверка и оценивание моделей Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели Принципы оценки адекватности и точности модели</p>	
4	4	<p>Аналитическое моделирование процессов и имитационные модели сельскохозяйственного производства</p>	<p>Аналитическое представление движения объектов друг другу Задачи линейного программирования Метод линейного программирования Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле Задача о наилучшем использовании ресурсов Транспортная задача</p>	3
			Итого	6

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

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем	3
2	2	Аппроксимация данных регрессионными и функциональными зависимостями.	5
3	3	Планирование модельного эксперимента	3
4	3	Оценки адекватности и точности модели	3
5	4	Задачи линейного программирования	6
6	4	Задача о наилучшем использовании ресурсов	3
	4	Транспортная задача	6
	4	Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов	3
		Итого	32

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем	1
2	2	Аппроксимация данных регрессионными и функциональными зависимостями.	1
3	3	Задачи линейного программирования	2
4	4	Транспортная задача	2
		Итого	6

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

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	14
2	Выполнение расчётно-графической работы	30

3	Подготовка к тестированию	6
4	Подготовка к зачёту	9
	Итого	59

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	48
2	Выполнение контрольной работы	30
3	Подготовка к тестированию	4,9
4	Подготовка к зачёту	12
	Итого	94,9

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1 и 6.1.2.

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	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1-4	Теоретические методы: теоретический анализ и синтез, абстрагирование, конкретизация и идеализация, аналогия, моделирование, сравнительный и ретроспективный анализ, классификация. Документальный поток информации. Подготовка к тестированию. (31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1))	12	1-4
2	3-4	Культура выступления и дискуссии Речевые ошибки. (31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1))	6	1-4
3	3-4	Выполнение расчётно-графической работы (31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1))	30	1-4
4	1-4	Подготовка к докладу (31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1))	2	1-4
5	1-4	Подготовка к сдаче зачёта (31(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); 31(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); 33(ИД-06 /УК-1))	9	1-4
	Итого		59	

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1-4	Теоретические методы: теоретический анализ и синтез, абстрагирование, конкретизация и идеализация, аналогия, моделирование, сравнительный и ретроспективный анализ, классификация. Документальный поток информации. Подготовка к тестированию. (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	40	1-4
2	3-4	Культура выступления и дискуссии Речевые ошибки. (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	8,9	1-4
3	3-4	Выполнение контрольной работы (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	30	1-4
4	1-4	Подготовка к докладу (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	4	1-4
5	1-4	Подготовка к сдаче зачёта (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	12	1-4
	Итого		94,9	

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	Время, ч.
1	2	3	4
1	Л	Системы и модели. Динамические системы (лекция с запланированными ошибками) (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	2
2	Л	Представление и обработка данных в системах и моделях (Лекция-диалог) (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	2
Всего часов по лекциям			4
3	ПЗ	Оценки адекватности и точности модели (Метод проектов) (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	2
4	ПЗ	Задача о наилучшем использовании ресурсов (Метод проектов) (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5); У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); З3(ИД-06 /УК-1))	2
Всего часов по практическим занятиям			6
ИТОГО			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 (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
2	Пр	Представление и обработка данных в системах и моделях (Метод проектов) (З1(ИД-05 /ОПК-1); В1(ИД-05 /ОПК-1); У2(ИД-06 /ОПК-1); З1(ИД-02 /ОПК-5); У1(ИД-06 /ОПК-5);	2

		У2(ИД-06 /ОПК-5); У3(ИД-06 /ОПК-5); У4(ИД-06 /ОПК-5); У5(ИД-06 /ОПК-5); ЗЗ(ИД-06 /УК-1))	
Всего часов по практическим занятиям			2
ИТОГО			2

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) представлен в Приложении 1.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 380 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45656 — Загл. с экрана.	-	-
2	Методы научных исследований: учебное пособие / В. В. Шумаев, А. В. Поликанов, А. В. Мачнев [и др.]. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 245 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142057	-	-

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

№ П/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Павленко, В. Н. Учебно-методические пособие к практическим занятиям по дисциплине «Основы научных исследований»: учебно-методическое пособие / В. Н. Павленко, Н. В. Золотых, О. В. Антонова. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 72 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76673	-	-
2	Шумаев, В.В. Прикладная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Шумаев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2014 .— 103 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/238569 - Загл. с экрана	-	-

9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Шумаев, В.В. Прикладная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Шумаев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2014 .— 103 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/238569 - Загл. с экрана	-	-
2	Методы научных исследований: учебное пособие / В. В. Шумаев, А. В. Поликанов, А. В. Мачнев [и др.]. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 245 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142057	-	-

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

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс / http://fcior.edu.ru/	свободный
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / http://window.edu.ru/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / http://ict.edu.ru/	свободный
5	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» // Электронный ресурс / http://bukoteka.ru/	свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

№ 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), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://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
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» (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
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2025))

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://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
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (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
5.	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	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 индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

		устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору</p> <p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

11.	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
12.	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
13.	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
14.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет (http:// budget.gov.ru) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Национальная платформа открытого образования (https://npod.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
16.	Про Школу ру - бесплатный школьный портал (https://proshkolu.ru/) /- сторонняя	Доступ свободный
17.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
18.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АР-БИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
20.	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
21.	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки (https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb) – сторонняя	Доступ свободный
23.	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	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	Математическое моделирование и методы обработки опытных данных	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 51036	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный) экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер, камера	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4237 <i>«Образовательный центр Группа «Черкизово»</i> <i>Современные технологии производства и переработки с-х продукции</i>	Специализированная мебель: столы, стулья. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: доска маркерная, доска интерактивная, камера, проектор, телевизор. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)
3		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;	Специализированная мебель: столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. Оборудование и технические средства обучения, наборы	Комплект лицензионного программного обеспечения • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)

		аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i>	демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,: наглядные средства обучения по математике. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
4		Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	Специализированная мебель: столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: 1. Персональный компьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
5		Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 Абонемент технической литературы	Специализированная мебель: столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: 1. Персональный компьютер – 2 шт.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» (редакция от 1.09.2023)

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

				Выход в Интернет.
		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. Оборудование и технические средства обучения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i>	Специализированная мебель: столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,: наглядные средства обучения по математике. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Комплект лицензионного программного обеспечения <ul style="list-style-type: none"> • Ms windows 10 (лицензия оем, поставлялась вместе с оборудованием) • Ms office 2019 (лицензия № 9879093834)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» (редакция от 1.09.2024)

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

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» (редакция от 1.09.2025)

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

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

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля)

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

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. при необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ, в том числе РГР;
- подготовку к сдаче дифференцированного зачёта.

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

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые общекультурные и профессиональные компетенции, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к задаче.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

11.5 Методические рекомендации по выполнению презентации с докладом

Цель выполнения расчетно-графической работы (РГР) – проверка и оценка полученных студентами теоретических знаний и практических навыков по второму разделу.

РГР направлена на решение и отработку тех или иных методов аналитической работы.

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование студентов. РГР представляется студентами в письменной форме на рецензирование руководителю с последующей ее устной защитой и оценкой.

РГР состоит из решения задач по основным группировочным признакам классификации методов научных исследований. Решение задач должно содержать, кроме расчетной части, комментарии и выводы ко всем расчетам, приводимым в соответствии с каждым заданием. В комментариях должны содержаться не только описания методики расчетов, но и интерпретация полученных результатов. Для наглядности выводов и обобщений можно привести графики, диаграммы и схемы.

Оформление РГР следует осуществлять с обязательным использованием стандарта организации СТО 02069024.101-2010 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

В конце работы надо привести список использованных источников литературы. Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью до 0,01.

12 Словарь терминов

Аспект - угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Гипотеза - научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-либо явлений.

Дедукция - вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод о всей совокупности таких случаев.

Идея - определяющее положение в системе взглядов, теорий и т.п.

Индукция - вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам.

Информация:- обзорная - вторичная информация, содержащаяся в обзорах научных документов;- релевантная - информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;- реферативная - вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;- сигнальная - вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;- справочная - вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо области знаний.

Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования) - устойчиво сформировавшаяся сфера исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

Категория - форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние, существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

Концепция - система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели и задачи исследования и указываются пути его ведения.

Конъюнктура - создавшееся положение в какой-либо области общественной жизни. Краткое сообщение - научный документ, содержащий сжатое изложение результатов (иногда предварительных), полученных в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение такого документа - оперативно сообщить о результатах выполненной работы на любом ее этапе.

Ключевое слово - слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

Метод исследования - способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов.**Методология научного познания** - учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности. Научная дисциплина - раздел науки, который на

данном уровне ее развития, в данное время освоен и внедрен в учебный процесс высшей школы.

Научная тема - задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

Научная теория - система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

Научное исследование - целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий.

Научное познание - исследование, которое характеризуется своими особыми целями, а главное - методами получения и проверки новых знаний.

Научный доклад - научный документ, содержащий изложение результатов научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Опубликованной в печати или прочитанной в аудитории.

Научный отчет - научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение этого документа - исчерпывающе осветить выполненную работу по ее завершению или за определенный промежуток времени.

Научный факт - событие или явление, которое является основанием для заключения или подтверждения. Является элементом, составляющим основу научного знания.

Обзор - научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Объект исследования - процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения. Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения. Принцип - основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

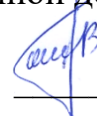
Проблема - крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. Различают следующие виды проблем:- исследовательская - комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;- комплексная научная - взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;- научная - совокупность тем, охватывающих всю или часть научно-исследовательской работы; предполагает решение конкретной

теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

Теория - учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю автономность и становятся элементами целостной системы.

Умозаключение - мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Математическое моделирование и методы обработки
опытных данных»
одобренной методической комиссией инженерного
факультета (протокол №7 от 31.03.2021 г)
и утвержденной деканом 31.03.2021 г



А.В. Поликанов

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ**

**Специальность
23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА**

**Специализация программы
«Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

**Квалификация
«СПЕЦИАЛИСТ»**

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

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

Таблица 1.1 – Дисциплина «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ИД-05 /ОПК-1 - Обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности. (ПС 31.007 Код Е/02.7 ТФ 3.5.2 Обеспечение повышения качества изготовления продукции)	З1(ИД-05 /ОПК-1):Знать: пошаговую методику проведения исследования причин возникновения проблем на производстве и разработки корректирующих действий. В1(ИД-05 /ОПК-1):Владеть: способами декомпозиции задач на разработку конструкции транспортных средств и их компонентов.
	ИД-06 /ОПК-1 - Планирует разработки конструкций АТС и их компонентов. (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)	У2(ИД-06 /ОПК-1):Уметь: применять системы управления инженерными данными.
ОПК-5 - Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических	ИД-02 /ОПК-5 - Контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения. (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)	З1(ИД-02 /ОПК-5):Знать: российский и зарубежный опыт в методах обработки опытных данных.

<p>объектов и технологических процессов.</p>	<p>ИД-06 /ОПК-5 - Формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий.</p>	<p>У1(ИД-06 /ОПК-5):Уметь: систематизировать инженерные данные с учетом технических требований. У2(ИД-06 /ОПК-5):Уметь: определять методики для расчетов систем транспортных средств и их компонентов. У3(ИД-06 /ОПК-5):Уметь: анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики транспортных средств и их компонентов. У4(ИД-06 /ОПК-5):Уметь: формировать техническое задание на разработку новых технологических процессов. У5(ИД-06 /ОПК-5):Уметь: формировать техническое задание на разработку планов перспективного развития сборочного производства автомобилей или компонентов с новыми потребительскими свойствами.</p>
<p>УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИД-06 /УК-1 - Формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов.</p>	<p>ЗЗ(ИД-06 /УК-1):Знать: методы поиска, обработки, анализа и синтеза данных о социальном развитии общества, содержащихся в отечественных и зарубежных источниках информации для грамотного, логичного, аргументированного формирования и изложения собственных суждений и оценок.</p>

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

№ пп	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	1. Системы и модели. Динамические системы. 2. Представление и обработка данных в системах моделирования	ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ИД-05 /ОПК-1: Обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности. (ПС 31.007 Код Е/02.7 ТФ 3.5.2 Обеспечение повышения качества изготовления продукции)	З1(ИД-05 /ОПК-1): Знать: пошаговую методику проведения исследования причин возникновения проблем на производстве и разработки корректирующих действий.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.
				В1(ИД-05 /ОПК-1): Владеть: способами декомпозиции задач на разработку конструкции транспортных средств и их компонентов.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.
			ИД-06 /ОПК-1: Планирует разработки конструкций АТС и их компонентов. (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)	У2(ИД-06 /ОПК-1): Уметь: применять системы управления инженерными данными.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.
		ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации	ИД-02 /ОПК-5: Контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с	З1(ИД-02 /ОПК-5): Знать: российский и зарубежный опыт в методах обработки опытных данных.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма

	3. Принципы построения математических моделей, основы имитационного моделирования	инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;	использованием прикладного программного обеспечения. (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)		обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.
2	4. Аналитическое моделирование процессов и имитационные модели сельскохозяйственного производства		ИД-06 /ОПК-5: Формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий.	<p>У1(ИД-06 /ОПК-5): Уметь: систематизировать инженерные данные с учетом технических требований.</p> <p>У2(ИД-06 /ОПК-5): Уметь: определять методики для расчетов систем транспортных средств и их компонентов.</p> <p>У3(ИД-06 /ОПК-5): Уметь: анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики транспортных средств и их компонентов.</p> <p>У4(ИД-06 /ОПК-5): Уметь: формировать техническое задание на разработку новых технологических процессов.</p>	<p>Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.</p> <p>Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.</p> <p>Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.</p> <p>Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.</p>

				У5(ИД-06 /ОПК-5): Уметь: формировать техническое задание на разработку планов перспективного развития сборочного производства автомобилей или компонентов с новыми потребительскими свойствами.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.
		УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-06 /УК-1: Формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов.	ЗЗ(ИД-06 /УК-1): Знать: методы поиска, обработки, анализа и синтеза данных о социальном развитии общества, содержащихся в отечеств.и зарубежных источниках информации для грамотного, логичного, аргументированного формирования и изложения собственных суждений и оценок.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование, контрольная работа.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных»

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий							
	Собеседование	Тестирование	Расчетно-графическая работа	Контрольная работа	Доклад	Разработка проекта	Зачёт	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы к собеседованию	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Комплект заданий для выполнения контрольной работы	Темы докладов	Задания для проектов	Вопросы к зачёту	Вопросы к экзамену
ИД-05 /ОПК-1 Обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	-	+	-
ИД-06 /ОПК-5 Формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий.	+	+	+	+	+	-	+	-
ИД-06 /УК-1 Формирует	+	+	+	+	+	-	+	-

собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов.								
ИД-02 /ОПК-5 Контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения. (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)	+	+	+	+	+	-	+	-
ИД-06 /ОПК-1 Планирует разработки конструкций АТС и их компонентов. (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)	+	+	+	+	+	-	+	-

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-05 /ОПК-1 - Обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности. (ПС 31.007 Код Е/02.7 ТФ 3.5.2 Обеспечение повышения качества изготовления продукции)				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок, знает пошаговую методику проведения исследования причин возникновения проблем на производстве и разработки корректирующих действий.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов, владеет способами декомпозиции задач на

				разработку конструкции транспортных средств и их компонентов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-06 /ОПК-5 - Формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий.				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме, умеет систематизировать инженерные данные с учетом технических

				требований, формировать техническое задание на разработку новых технологических процессов
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-06 /УК-1 - Формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов.				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок, знает методы поиска, обработки, анализа и синтеза данных
Наличие умений	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные умения, решены	Продемонстрированы все основные умения,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные

	продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-02 /ОПК-5 - Контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения. (ПС 31.007 Код Е/03.7 ТФ 3.5.3 Контроль выполнения плана производства изделий)				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок, знает российский и зарубежный опыт в методах обработки данных

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-06 /ОПК-1 - Планирует разработки конструкций АТС и их компонентов. (ПС 31.010 Код С/01.7 ТФ 3.3.1 Планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

			несколько не- грубых оши- бок	
Наличие умений	При решении стандартных задач не про- демонстриро- ваны основ- ные умения, имели место грубые ошибки	Продемон- стрированы основные уме- ния, решены типовые за- дачи с негру- быми ошиб- ками, выпол- нены все зада- ния, но не в полном объ- еме	Продемон- стрированы все основные умения, ре- шены все ос- новные задачи с негрубыми ошибками, вы- полнены все задания в пол- ном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстриро- ваны все основные умения, решены все основные за- дачи с отдель- ными несуще- ственными недо- четами, выпол- нены все задания в полном объеме, умеет применять системы управления инженерными данными
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не про- демонстриро- ваны базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется мини- мальный набор навыков для решения стандартных задач с неко- торыми недо- четами	Продемон- стрированы базовые навыки при ре- шении стан- дартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстриро- ваны навыки при решении нестан- дартных задач без ошибок и недоче- тов
Характе- ристика сформиро- ванности компетен- ции	Компетенция в полной мере не сформиро- вана. Имею- щихся знаний, умений, навы- ков недоста- точно для ре- шения практи- ческих (про- фессиональ- ных) задач	Сформирован- ность компе- тенции соот- ветствует ми- нимальным требованиям. Имеющихся знаний, уме- ний, навыков в целом доста- точно для ре- шения практи- ческих (про- фессиональ- ных) задач, но требуется до- полнительная практика по большин- ству практиче- ских задач	Сформирован- ность компе- тенции в це- лом соответ- ствует требо- ваниям. Име- ющихся зна- ний, умений, навыков и мо- тивации в це- лом доста- точно для ре- шения стан- дартных прак- тических (про- фессиональ- ных) задач	Сформирован- ность компетен- ции полностью соответствует требованиям. Имеющихся зна- ний, умений, навыков и мо- тивации в полной мере достаточно для решения сложных прак- тических (про- фессиональных) задач

5 КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ОПЫТНЫХ ДАННЫХ»

5.1. Вопросы и задания для промежуточного контроля знаний (зачет)

по оценке освоения индикатора достижения компетенций

5.1.1. Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ИД-05 /ОПК-1, ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1

1. Определение и понятие системы и ее элементов.
2. Классификация систем.
3. Общие свойства систем.
4. Принципы системного подхода при анализе систем.
5. Понятие модели и моделирования.
6. Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования.
7. Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем.
8. Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем.
9. Основы системной динамики.
10. Получение экспериментальных данных.
11. Обработка результатов измерений случайной величины.
12. Аппроксимация экспериментальных данных.
13. Аппроксимация данных регрессионными зависимостями.
14. Аппроксимация данных функциональными зависимостями.
15. Принципы выбора структуры модели.
16. Процедура построения математической модели и ее исследования.
17. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели.
18. Численное представление модели.
19. Проверка и оценивание моделей.
20. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели.
21. Принципы оценки адекватности и точности модели.
22. Планирование модельного эксперимента.
23. Имитационное моделирование и его этапы.
24. Понятие моделирующего алгоритма процесса.
25. Статистическая модель массового обслуживания.
26. Основные понятия теории массового обслуживания.
27. Характеристики системы массового обслуживания.

28. Элементы имитационной модели.
29. Средства описания поведения объектов.
30. Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло.
31. Многоподходное имитационное моделирование.
32. Аналитическое представление движения объектов друг другу.
33. Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов.
34. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера.
35. Задачи линейного программирования.
36. Метод линейного программирования.
37. Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле.
38. Задача о наилучшем использовании ресурсов.
39. Транспортная задача.
40. Имитационные способы моделирования.
41. Системно-динамическая модель водоснабжения объектов.
42. Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов.

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

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

5.2 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций

<i>ИД-06 /ОПК-5 формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий</i>
<i>ИД-06 /УК-1 формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов</i>
<i>ИД-05 /ОПК-1 обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности (ПС 31.007 код Е/02.7 ТФ 3.5.2 обеспечение повышения качества изготовления продукции)</i>
<i>ИД-02 /ОПК-5 контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения (ПС 31.007 код Е/03.7 ТФ 3.5.3 контроль выполнения плана производства изделий)</i>
<i>ИД-06 /ОПК-1 планирует разработки конструкций АТС и их компонентов (ПС 31.010 код С/01.7 ТФ 3.3.1 планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)</i>

(ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки
опытных данных»

наименование дисциплины

5.2.1 Комплект заданий для выполнения реферата по оценке освоения индикатора, достижения компетенций

Задача 1. Методом наименьших квадратов найти эмпирическую формулу указанного вида для зависимых x и y , заданной таблицей.

План задачи.

1. Вычислить коэффициенты уравнения регрессии и составить его;
2. Сделать общий чертеж диаграммы рассеивания и графика уравнения регрессии;
3. Вычислить индекс корреляции и сделать вывод о выборке. 1.

x	0	1	1,5	2,5	3	4,5	5	6	общий вид зависимости $y=ax+b$
y	0	67	101	168	202	310	334	404	

2.

x	46	48	50	52	54	56	58	60	общий вид зависимости $y=ax$
y	500	685	925	1100	1325	1520	1750	950	

3.

x	1	0,5	0,3	0,25	0,2	0,17	0,14	0,12	общий вид зависимости $y=a + \frac{b}{x}$
y	3	2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	

4.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y=a + \frac{b}{x}$
y	521	308	240	204	183	175	159	152	

5.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y=ax+b$
y	0,33	0,49	0,59	0,65	0,71	0,75	0,77	0,81	

6.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	56,9	67,3	81,6	201	240	474	490	518	

7.

x	0	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	

8.

x	0	4	10	15	21	29	36	51	общий вид зависимости $y = ae^{bx}$
y	0	41	106	145	205	285	350	3510	

9.

x	57	60	65	70	75	84	90	105	общий вид зависимости $y = ax + b$
y	67	71	76	80	86	93	99	114	

10.

x	1	3	6	14	20	30	51	60	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	16	26	40	82	115	164	270	313	

Задача 2. В районе имеются четыре склада зерна (четыре хозяйства по производству зерна) и пять элеваторов, при этом в задании указана мощность поставщиков, означающая количество зерна, находящееся в том или ином складе, в графе потребители и их спрос указана мощность элеваторов. Необходимо составить план перевозок зерна с наименьшими затратами.

1	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			90	110	250	170	130
	I	100	6	2	4	8	1
	II	200	4	3	1	2	2
	III	150	1	4	3	6	1
	IV	300	6	2	5	2	3

2	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			110	70	130	120	80
	I	150	7	9	3	3	1
	II	100	8	1	7	4	3
	III	120	4	3	8	2	5
	IV	140	1	5	4	3	4

3	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			140	180	90	130	110
	I	140	7	3	3	4	1
	II	130	1	8	3	2	6
	III	180	4	3	8	1	3
	IV	200	2	3	4	8	1

4	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			70	110	100	130	210
	I	110	3	1	9	3	4
	II	160	3	3	1	7	9
	III	170	7	4	3	8	1
	IV	180	8	2	5	4	3

5	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	130	160	130	60
	I	120	4	8	1	2	6
	II	190	1	9	8	1	3
	III	120	3	1	4	8	1
	IV	130	4	3	1	9	3

6	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			100	80	150	120	50
	I	140	1	2	6	4	8
	II	90	8	1	3	1	9
	III	120	4	8	1	3	1
	IV	150	1	9	3	4	3

7	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	70	140	100	50
	I	130	3	3	1	7	9
	II	80	7	4	3	8	1
	III	110	8	2	5	4	3
	IV	120	4	3	4	1	5

8	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			70	80	120	100	110
	I	100	5	4	8	1	3
	II	170	4	1	9	3	4
	III	100	3	3	1	7	9
	IV	110	2	4	3	8	1

9	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			250	110	90	170	130
	I	150	7	4	3	8	1
	II	200	8	2	5	4	3
	III	100	4	3	4	1	5
	IV	300	1	7	3	3	4

10	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	120	130	70	110
	I	140	3	8	1	3	4
	II	100	3	4	8	1	2
	III	120	2	6	4	8	1
	IV	150	1	3	1	9	8

**5.2.2 Образец оформления титульного листа расчетно-графической работы
(для студентов очной обучения)**

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Инженерный факультет
Кафедра «Физики и математики»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине

Математическое моделирование и методы обработки опытных
данных

Вариант ____

Выполнил: студент __ курса инженерного факультета
очного отделения

ФИО

Проверил: _____

ФИО

ПЕНЗА – 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций

<i>ИД-06 /ОПК-5 формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий</i>
<i>ИД-06 /УК-1 формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов</i>
<i>ИД-05 /ОПК-1 обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности (ПС 31.007 код Е/02.7 ТФ 3.5.2 обеспечение повышения качества изготовления продукции)</i>
<i>ИД-02 /ОПК-5 контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения (ПС 31.007 код Е/03.7 ТФ 3.5.3 контроль выполнения плана производства изделий)</i>
<i>ИД-06 /ОПК-1 планирует разработки конструкций АТС и их компонентов (ПС 31.010 код С/01.7 ТФ 3.3.1 планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)</i>

(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки
опытных данных»

наименование дисциплины

Задача 1. Методом наименьших квадратов найти эмпирическую формулу указанного вида для зависимых x и y , заданной таблицей.

1.

x	0	1	1,5	2,5	3	4,5	5	6	общий вид зависимости $y=ax+b$
y	0	67	101	168	202	310	334	404	

2.

x	46	48	50	52	54	56	58	60	общий вид зависимости $y=ax$
y	500	685	925	1100	1325	1520	1750	950	

3.

x	1	0,5	0,3	0,25	0,2	0,17	0,14	0,12	общий вид зависимости $y=a + \frac{b}{x}$
y	3	2	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	

4.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y=a + \frac{b}{x}$
y	521	308	240	204	183	175	159	152	

5.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y=ax+b$
y	0,33	0,49	0,59	0,65	0,71	0,75	0,77	0,81	

6.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	56,9	67,3	81,6	201	240	474	490	518	

7.

x	0	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	

8.

x	0	4	10	15	21	29	36	51	общий вид зависимости $y = ae^{bx}$
y	0	41	106	145	205	285	350	3510	

9.

x	57	60	65	70	75	84	90	105	общий вид зависимости $y = ax + b$
y	67	71	76	80	86	93	99	114	

10.

x	1	3	6	14	20	30	51	60	общий вид зависимости $y = ax^b$
y	16	26	40	82	115	164	270	313	

Задача 2. В районе имеются четыре склада зерна (четыре хозяйства по производству зерна) и пять элеваторов, при этом в задании указана мощность поставщиков, означающая количество зерна, находящееся в том или ином складе, в графе потребители и их спрос указана мощность элеваторов. Необходимо составить план перевозок зерна с наименьшими затратами.

1	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			90	110	250	170	130
	I	100	6	2	4	8	1
	II	200	4	3	1	2	2
	III	150	1	4	3	6	1
	IV	300	6	2	5	2	3

2	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			110	70	130	120	80
	I	150	7	9	3	3	1
	II	100	8	1	7	4	3
	III	120	4	3	8	2	5
	IV	140	1	5	4	3	4

3	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			140	180	90	130	110
	I	140	7	3	3	4	1
	II	130	1	8	3	2	6
	III	180	4	3	8	1	3
	IV	200	2	3	4	8	1

4	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			70	110	100	130	210
	I	110	3	1	9	3	4
	II	160	3	3	1	7	9
	III	170	7	4	3	8	1
	IV	180	8	2	5	4	3

5	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	130	160	130	60
	I	120	4	8	1	2	6
	II	190	1	9	8	1	3
	III	120	3	1	4	8	1
	IV	130	4	3	1	9	3

6	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			100	80	150	120	50
	I	140	1	2	6	4	8
	II	90	8	1	3	1	9
	III	120	4	8	1	3	1
	IV	150	1	9	3	4	3

7	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	70	140	100	50
	I	130	3	3	1	7	9
	II	80	7	4	3	8	1
	III	110	8	2	5	4	3
	IV	120	4	3	4	1	5

8	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			70	80	120	100	110
	I	100	5	4	8	1	3
	II	170	4	1	9	3	4
	III	100	3	3	1	7	9
	IV	110	2	4	3	8	1

9	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			250	110	90	170	130
	I	150	7	4	3	8	1
	II	200	8	2	5	4	3
	III	100	4	3	4	1	5
	IV	300	1	7	3	3	4

10	Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос				
			1	2	3	4	5
			80	120	130	70	110
	I	140	3	8	1	3	4
	II	100	3	4	8	1	2
	III	120	2	6	4	8	1
	IV	150	1	3	1	9	8

5.3.2 Образец оформления титульного листа домашней контрольной работы

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Инженерный факультет
Кафедра «Физика и математика»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
Математическое моделирование и методы обработки опытных данных

ШИФР _____

Выполнил: студент __ курса инженерного факультета
заочной формы обучения

ФИО

Проверил: _____

ФИО

ПЕНЗА – 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОКЛАДА,
РЕФЕРАТА

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций

<i>ИД-06 /ОПК-5 формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий</i>
<i>ИД-06 /УК-1 формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов</i>
<i>ИД-05 /ОПК-1 обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности (ПС 31.007 код Е/02.7 ТФ 3.5.2 обеспечение повышения качества изготовления продукции)</i>
<i>ИД-02 /ОПК-5 контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения (ПС 31.007 код Е/03.7 ТФ 3.5.3 контроль выполнения плана производства изделий)</i>
<i>ИД-06 /ОПК-1 планирует разработки конструкций АТС и их компонентов (ПС 31.010 код С/01.7 ТФ 3.3.1 планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)</i>

(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки
опытных данных»

1. Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования.
2. Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем.
3. Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем.
4. Получение экспериментальных данных.
5. Обработка результатов измерений случайной величины.
6. Аппроксимация экспериментальных данных.
7. Аппроксимация данных регрессионными зависимостями.
8. Аппроксимация данных функциональными зависимостями.
9. Принципы выбора структуры модели.
10. Процедура построения математической модели и ее исследования.
11. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели.
12. Численное представление модели.
13. Проверка и оценивание моделей.
14. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели.
15. Принципы оценки адекватности и точности модели.
16. Планирование модельного эксперимента.
17. Имитационное моделирование и его этапы.
18. Статистическая модель массового обслуживания.
19. Средства описания поведения объектов.
20. Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло.
21. Многоподходное имитационное моделирование.
22. Аналитическое представление движения объектов друг другу.
23. Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов.
24. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера.
25. Задачи линейного программирования.
26. Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле.
27. Задача о наилучшем использовании ресурсов.
28. Транспортная задача.
29. Имитационные способы моделирования.
30. Системно-динамическая модель водоснабжения объектов.
31. Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов.

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

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций

<i>ИД-06 /ОПК-5 формирует программы формализации инженерных, научно-технических задач на основе передовых технологий</i>
<i>ИД-06 /УК-1 формирует собственные суждения и оценки, отличая факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях оппонентов</i>
<i>ИД-05 /ОПК-1 обеспечивает повышение качества решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности (ПС 31.007 код Е/02.7 ТФ 3.5.2 обеспечение повышения качества изготовления продукции)</i>
<i>ИД-02 /ОПК-5 контролирует выполнение инженерных, научно-технических задач, с использованием прикладного программного обеспечения (ПС 31.007 код Е/03.7 ТФ 3.5.3 контроль выполнения плана производства изделий)</i>
<i>ИД-06 /ОПК-1 планирует разработки конструкций АТС и их компонентов (ПС 31.010 код С/01.7 ТФ 3.3.1 планирование разработки конструкций АТС и их компонентов)</i>

(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование и методы обработки
опытных данных»

1. Выберите верное утверждение:
 - a) Один объект может иметь только одну модель
 - b) Разные объекты не могут описываться одной моделью
 - c) Электрическая схема — это модель электрической цепи
 - d) Модель полностью повторяет изучаемый объект
2. Выберите неверное утверждение:
 - a) Натурные модели — объекты, воспроизводящие внешний вид объекта
 - b) Информационные модели описывают объект-оригинал на одном из языков
 - c) Динамические модели отражают процессы изменения объектов во времени
 - d) За основу классификации моделей берут только предметную область
3. Какие признаки объекта должны быть отражены в информационной модели ученика, позволяющей получать следующие сведения: возраст учеников, увлекающихся плаванием; количество девочек, занимающихся танцами; фамилии и имена учеников старше 14 лет?
 - a) имя, фамилия, увлечение
 - b) имя, фамилия, пол, пение, плавание, возраст
 - c) имя, увлечение, пол, возраст
 - d) имя, фамилия, пол, увлечение, возраст
4. Выберите элемент информационной модели учащегося, существенный для выставления ему оценки за контрольную работу по информатике:
 - a) наличие домашнего компьютера
 - b) количество правильно выполненных заданий
 - c) время, затраченное на выполнение контрольной работы
 - d) средний балл за предшествующие уроки информатики
5. Замена реального объекта его формальным описанием — это:
 - a) анализ
 - a) моделирование
 - b) формализация
 - c) алгоритмизация
6. Выберите знаковую модель:
 - a) рисунок
 - b) схема
 - c) таблица
 - d) формула
7. Выберите образную модель:
 - a) фотография
 - b) схема
 - c) текст
 - d) формула
8. Выберите смешанную модель:

- a) фотография
- b) схема
- c) текст
- d) формула

9. Описания предметов, ситуаций, событий, процессов на естественных языках — это:

- a) словесные модели
- b) логические модели
- c) геометрические модели
- d) алгебраические модели

10. Модели, реализованные с помощью систем программирования, электронных таблиц, специализированных математических пакетов и программных средств для моделирования, называются:

- a) математическими моделями
- b) компьютерными моделями
- c) имитационными моделями
- d) экономическими моделями

11. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:

- a) математической модели
- b) табличной модели
- c) натурной модели
- d) иерархической модели

12. Графической моделью иерархической системы является:

- a) цепь
- b) сеть
- c) генеалогическое дерево
- d) дерево

13. Расписание движения электропоездов может рассматриваться как пример:

- a) табличной модели
- b) графической модели
- c) имитационной модели
- d) натурной модели

14. Какая тройка понятий находится в отношении «объект — натурная модель — информационная модель»?

- a) человек — анатомический скелет — манекен
- b) человек — медицинская карта — фотография
- c) автомобиль — рекламный буклет автомобиля — атлас автомобиль-

ных дорог

d) автомобиль — игрушечный автомобиль — техническое описание автомобиля

15. Могут ли разные объекты описываться одной и той моделью?

- a) да

- b) нет
 - c) иногда
 - d) в отдельных случаях
16. Объект, который используется в качестве заместителя другого объекта с определенной целью, называется ...
- a) моделью
 - b) копией
 - c) предметом
 - d) оригиналом
17. Модель, по сравнению с объектом оригиналом, содержит ...
- a) меньше информации
 - b) столько же информации
 - c) больше информации
 - d) подробную информацию
18. Словесное описание горного ландшафта является примером модели
- a) образной
 - b) знаковой
 - c) смешанной
 - d) натурной
19. Географическая карта является примером ... модели
- a) образной
 - b) знаковой
 - c) смешанной
 - d) натурной
20. Укажите пары объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении ОБЪЕКТ - МОДЕЛЬ
- a) компьютер - процессор
 - b) Новосибирск - город
 - c) зима - лето
 - d) автомобиль - техническое описание автомобиля
21. Моделью называют объект, имеющий ...
- a) внешнее сходство с объектом
 - b) все признаки объекта оригинала
 - c) существенные признаки объекта-оригинала
 - d) особенности поведения объекта-оригинала
22. Можно создавать и использовать ...
- a) разные модели объекта
 - b) единственную модель объекта
 - c) только натурные модели объекта
 - d) только образные модели объекта
23. Формула для описания площади треугольника является примером ...мо-
- дели
- a) образной

- a) знаковой
- b) смешанной
- c) натурной

24. Атлас автомобильных дорог является примером ... модели

- a) образной
- b) знаковой
- c) смешанной
- d) натурной

25. Укажите пары объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении ОБЪЕКТ - МОДЕЛЬ

- a) мелодия - нотная запись мелодии
- b) река - Днепр
- c) клавиатура - микрофон
- d) весна - лето

26. Установите в правильной последовательности этапы решения задачи с помощью методов математического моделирования.

- a) Выбор или разработка численного метода
- б) Построение математической модели
- в) Анализ результатов
- г) Исследование объекта и формулировка содержательной постановки задачи
- д) Разработка вычислительного алгоритма
- е) Проведение вычислений
- ж) Разработка программы на компьютере или выбор пакета прикладных программ

27. Выберите основные требования, предъявляемые к математической модели.

- a) адекватность
- б) сравнительная простота
- в) доступность математической обработки

28. Что не является этапом решения задач с использованием ЭВМ:

- a) этап моделирования
- b) этап алгоритмизации
- c) этап минимизации
- d) этап реализации

29. Что характеризует частота?

- 1. Количество точек наблюдения
- 2. Число появления событий в серии испытаний
- 3. Сумму всех значений случайной величины
- 4. Максимальное значение случайной величины

30. Что характеризует дисперсия?

- 1. Среднее значение случайной величины
- 2. Плотность распределения случайной величины
- 3. Мера разброса значений случайной величины
- 4. Число появления событий в серии испытаний

31. Что характеризует эксцесс?

- a) Плотность распределения случайной величины
- b) Мету разброса значений случайной величины
- c) Мету остроты графика функции плотности распределения
- d) Степень симметричности распределения значений случайной величины

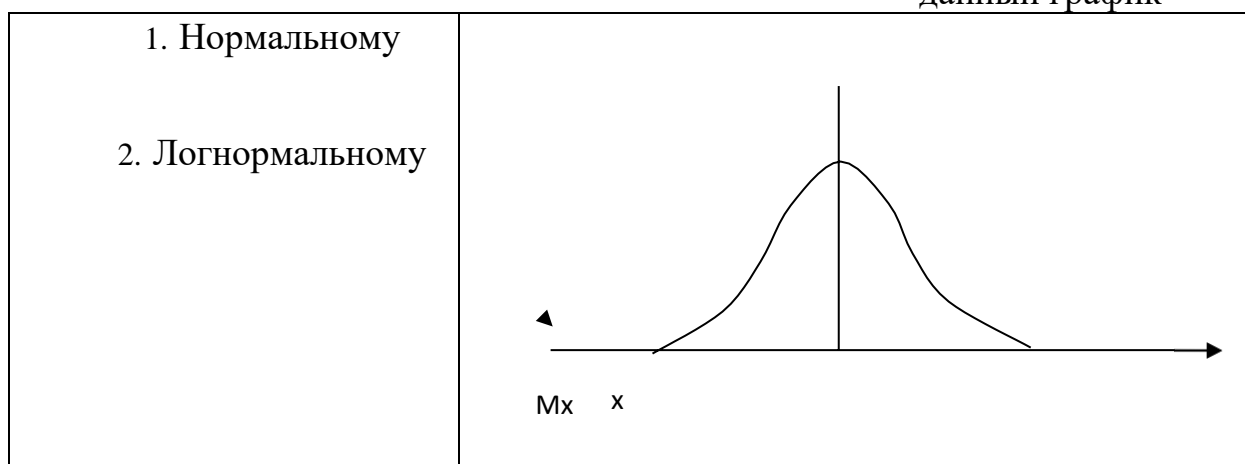
32. Какие соотношения между модой (M_o), медианой (M_e) и средним значением случайной величины (M_x) наблюдаются при нормальном распределении?

- 1. $M_o > M_e > M_x$
- 2. $M_o = M_e = M_x$
- 3. $M_o < M_e < M_x$

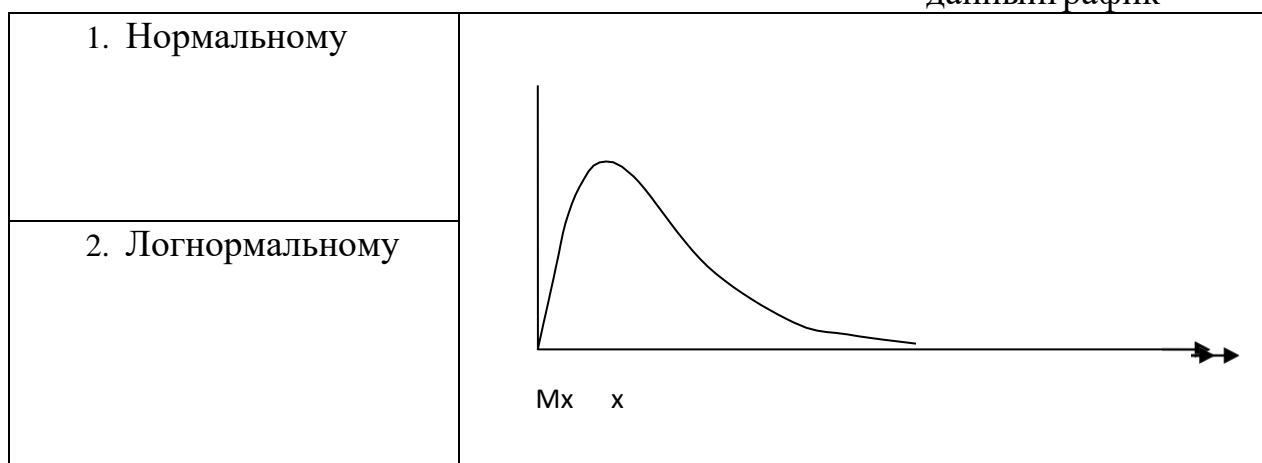
33. Какие соотношения между модой (M_o), медианой (M_e) и средним значением случайной величины (M_x) наблюдаются при логнормальном распределении?

- 1. $M_o > M_e > M_x$
- 2. $M_o = M_e = M_x$
- 3. $M_o < M_e < M_x$

34. Какому закону распределения случайной величины соответствует данный график



35. Какому закону распределения случайной величины соответствует данный график



36. Какой критерий согласия вычисляется по формуле $\frac{S^2_{\text{большая}}}{S^2_{\text{меньшая}}}$

1. Критерий Родинона
2. Критерий Стьюдента
3. Критерий Фишера

37. Какой критерий согласия вычисляется по формуле $t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{S^2_2 + S^2_1}{N_2 + N_1}}}$

1. Критерий Родинона
2. Критерий Стьюдента
3. Критерий Фишера

38. Какие параметры распределения случайной величины сравниваются с помощью критерия Фишера?

1. Средние значения
2. Дисперсии
3. Максимальные и минимальные значения

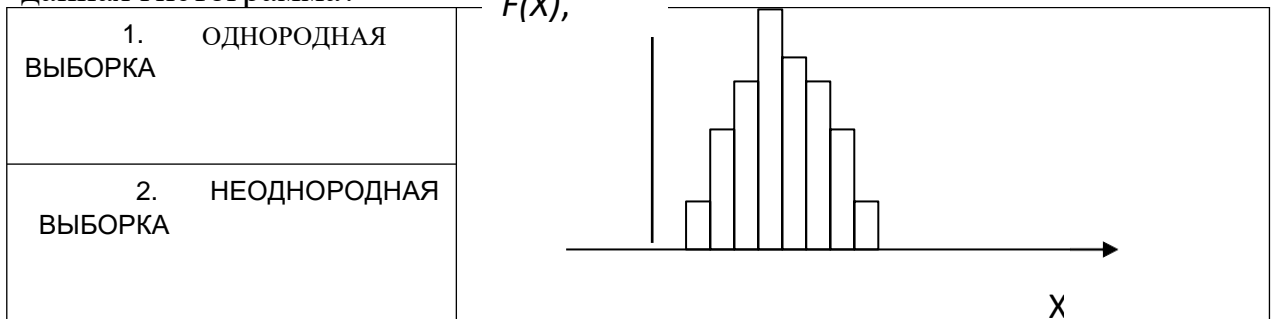
39. Какие параметры распределения случайной величины сравниваются с помощью критерия Стьюдента?

1. Средние значения
2. Дисперсии
3. Максимальные и минимальные значения

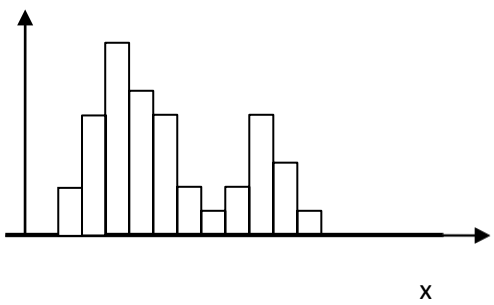
40. Чему соответствует аномальное значение случайной величины в выборке?

1. Максимальному значению
2. Редко встречающемуся значению, резко отличному от преобладающих значений
3. Минимальному значению

41. Какой совокупности – однородной или неоднородной соответствует данная гистограмма?



42. Какой совокупности – однородной или неоднородной соответствует данная гистограмма?

1. Однородная выборка	
2. Неоднородная выборка	

43. С помощью какого математического анализа можно классифицировать объекты и признаки?

1. Регрессионного анализа
2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа

44. С помощью какого математического анализа можно классифицировать объекты и признаки без аналогов?

1. Регрессионного анализа
2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа
5. Дискриминантного анализа

45. С помощью какого математического анализа можно разделять объекты на группы с аналогом

1. Регрессионного анализа
2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа
5. Дискриминантного анализа

46. С помощью какого математического анализа можно устанавливать связь между признаками?

1. Регрессионного анализа
2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа

47. С помощью какого математического анализа можно строить пространственные модели

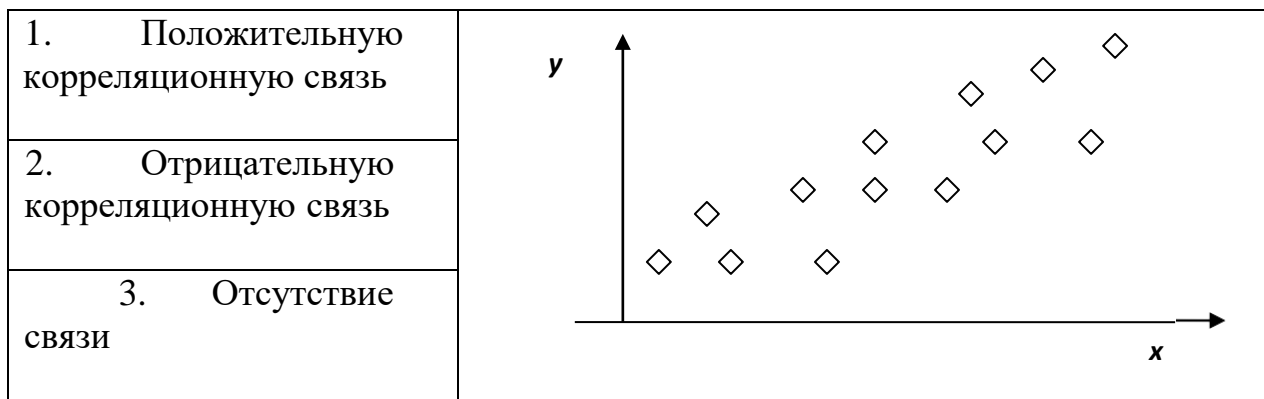
1. Регрессионного анализа
2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа

48. С помощью какого математического анализа можно прогнозировать свойства геологического объекта

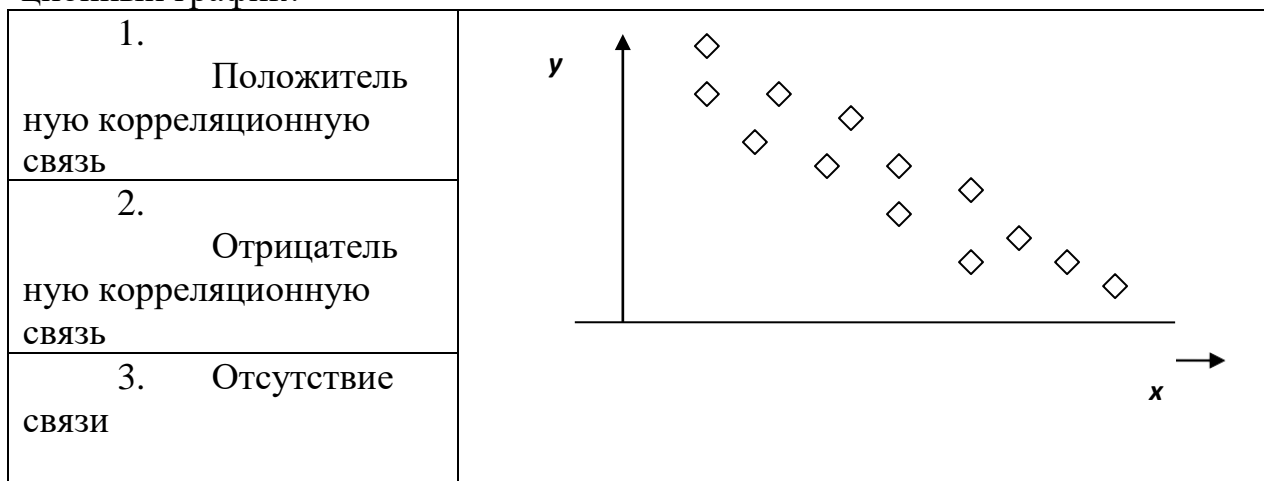
1. Регрессионного анализа

2. Корреляционного анализа
3. Кластерного анализа
4. Тренд-анализа

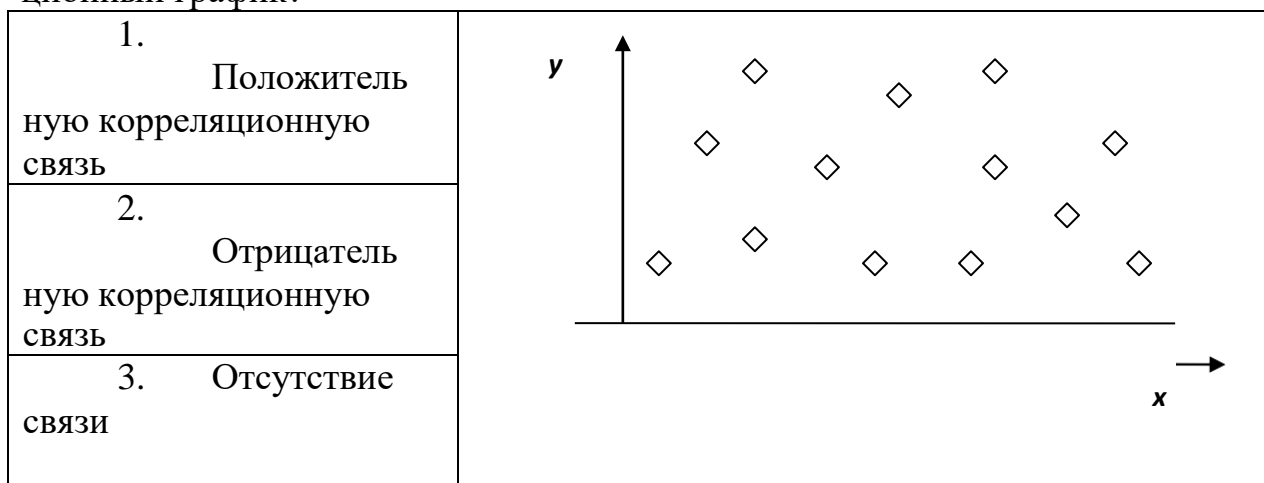
49. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



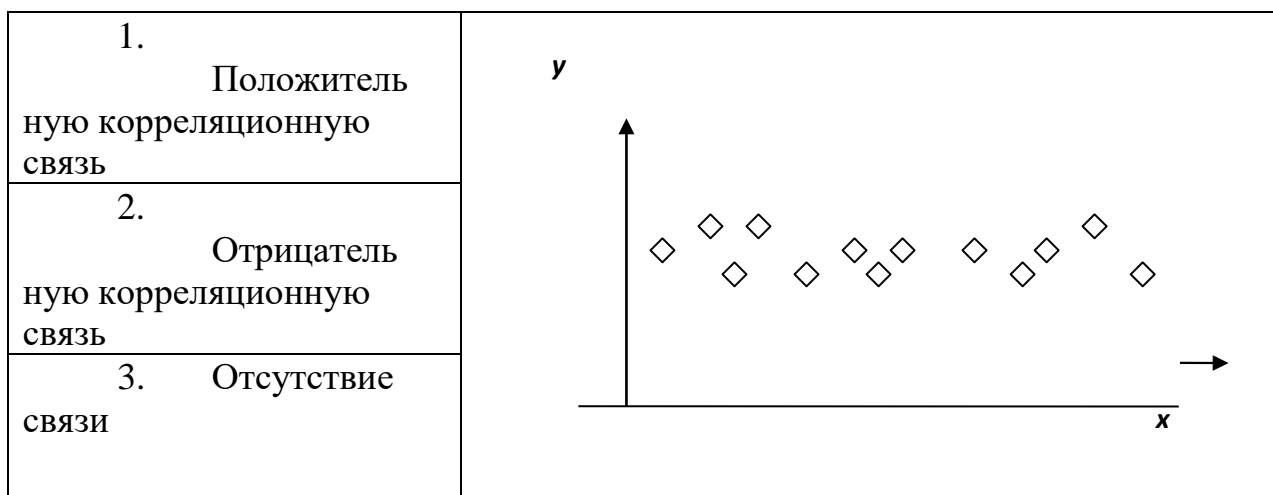
50. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



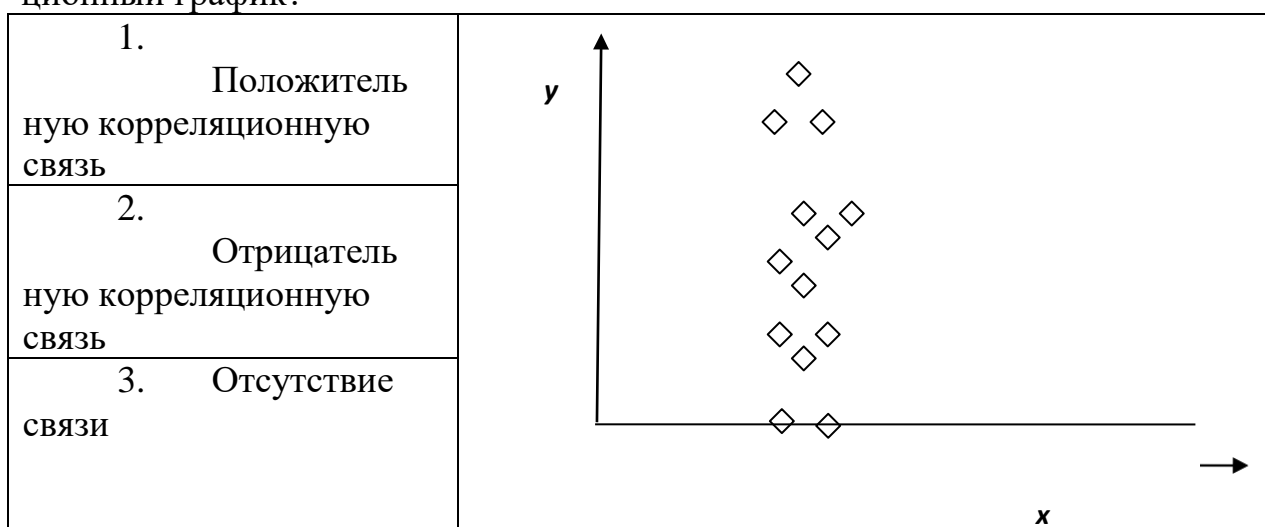
51. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



52. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



53. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



54. Как определяется значимый коэффициент корреляции?

1. Коэффициент корреляции равен критическому значению ($r = r_{кр}$)
2. Коэффициент корреляции больше критического значения ($r > r_{кр}$)
3. Коэффициент корреляции меньше критического значения ($r < r_{кр}$)

55. Когда можно принять гипотезу о равенстве дисперсий?

1. Если критерий Фишера равен табличному значению ($F = F_{табл}$)
2. Если критерий Фишера больше табличного значения ($F > F_{табл}$)
3. Если критерий Фишера меньше табличного значения ($F < F_{табл}$)

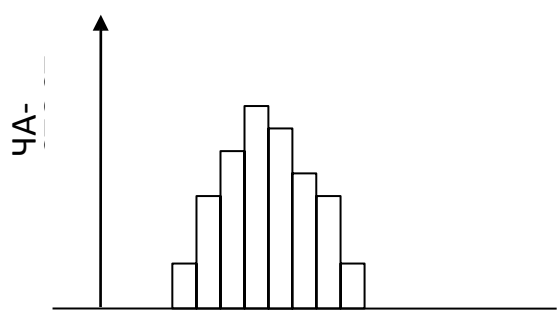
56. Когда можно принять гипотезу о равенстве средних?

1. Если критерий Стьюдента равен табличному значению ($t = t_{табл}$)
2. Если критерий Стьюдента больше табличного значения ($t > t_{табл}$)
3. Если критерий Стьюдента меньше табличного значения ($t < t_{табл}$)

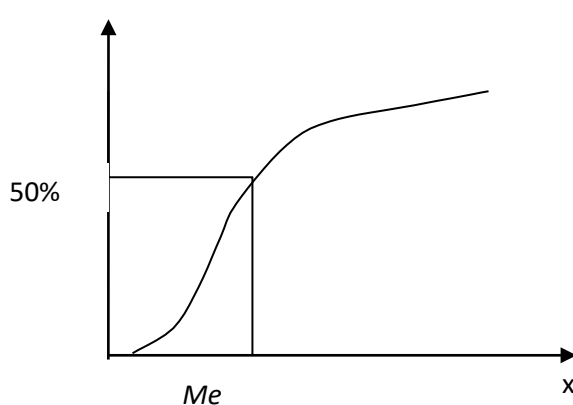
57. По какой формуле можно рассчитать уравнение линейной регрессии

1. $y = a + b x$
2. $y = a \cdot b x$
3. $y = \frac{a}{bx}$

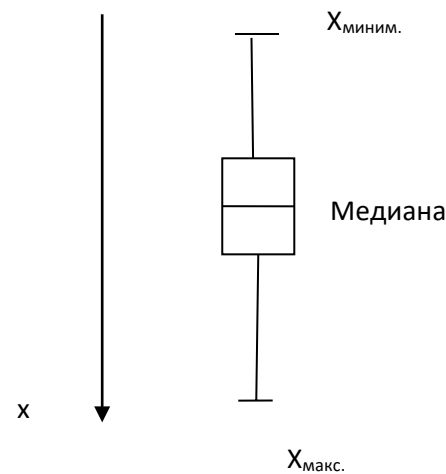
58. Как называется данный график?

1. Кумулята	<div style="text-align: center;"> $F(x), \%$  </div>
2. Гистограмма	
3. Круговая диаграмма	
4. «Ящик с усами»	

59. Как называется данный график?

1. Кумулята	<div style="text-align: center;"> $F(x), \%$  </div>
2. Гистограмма	
3. Круговая диаграмма	
4. «Ящик с усами»	

60. Как называется данный график?

1. Кумулята	<div style="text-align: center;">  </div>
2. Гистограмма	
3. Круговая диаграмма	
4. «Ящик с усами»	

61. Модель объекта это...

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта,

необходимые для достижения цели !!

3) копия объекта

4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

62. Основная функция модели это:

1) Получить информацию о моделируемом объекте

2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта

3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта!!

4) Воспроизвести физическую форму объекта

63. Математические модели относятся к классу...

1) Изобразительных моделей

2) Прагматических моделей

3) Познавательных моделей

4) Символических моделей!!

64. Математической моделью объекта называют...

1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур!!

2) Любую символическую модель, содержащую математические символы

3) Представление свойств объекта только в числовом виде

4) Любую формализованную модель

65. Методами математического моделирования являются ...

1) Аналитический

2) Числовой

3) Аксиоматический и конструктивный!!

4) Имитационный

66. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

1) Аналитическая

2) Графическая

3) Цифровая

4) Алгоритмическая !!

67. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

1) Системой

2) Чертежом

3) Структурой объекта

4) Графом!!

68. Эффективность математической модели определяется ...

1) Оценкой точности модели

2) Функцией эффективности модели!!

3) Соотношением цены и качества

4) Простотой модели

69. Адекватность математической модели и объекта это...

1) Правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!

2) Полнота отображения объекта моделирования

3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе модели

4) Объективность результата моделирования

70. Состояние объекта определяется ...

1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени

2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!

3) Только физическими данными об объекте

4) Параметрами окружающей среды

71. Изменение состояния объекта отображается в виде ...

1) Статической модели

2) Детерминированной модели

3) Динамической модели!!

4) Стохастической модели

72. Фазовое пространство определяется ...

1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени!!

2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени

3) Двумерным пространством с координатами x, y

4) Линейным пространством

73. Фазовая траектория это

1) Вектор в полярной системе координат

2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве!!

3) Монотонно убывающая функция

4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

74. Точка бифуркации это...

1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта

2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя

3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта!!

4) Точка равновесия

75. Декомпозиция это ...

1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта!!

2) Процедура объединения частей объекта в целое

3) Процедура изменения структуры объекта

4) Процедура сортировки частей объекта

76. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...

- 1) Дискретизацией модели
- 2) Алгоритмизацией модели
- 3) Линеаризацией модели
- 4) Идеализацией модели!!

77. Имитационное моделирование ...

1) Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени
2) Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс!!

3) Моделирование, воспроизводящее только физические процессы

4) Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами – аналогами

78. Планирование эксперимента необходимо для...

- 1) Точного предписания действий в процессе моделирования
- 2) Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью!!
- 3) Выполнения плана экспериментирования на модели
- 4) Сокращения числа опытов

79. Модель детерминированная ...

- 1) Матрица, детерминант которой равен единице
- 2) Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события!!
- 3) Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости-
- 4) Система непредвиденных, случайных событий

80. Дискретизация модели — это процедура...

- 1) Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
- 2) Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную!!
- 3) Процедура деления целого на части
- 4) Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

81. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей

- 1) Универсальностью!!
- 2) Неопределенностью
- 3) Неизвестностью
- 4) Случайностью

82. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют

- 1) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов

2) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов!!

3) Математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени

4) Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций

83. Погрешность математической модели связана с ...

1) Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима!!

2) Неадекватностью модели

3) Неэкономичностью модели

4) Неэффективностью модели_

81. Установите в правильной последовательности этапы решения задач

с помощью методов математического моделирования.

а) Выбор или разработка численного метода

б) Построение математической модели

в) Анализ результатов

г) Исследование объекта и формулировка содержательной постановки задачи

д) Разработка вычислительного алгоритма

е) Проведение вычислений

ж) Разработка программы на компьютере или выбор пакета прикладных программ

82. Выберите основные требования, предъявляемые к математической модели.

а) адекватность

б) сравнительная простота

в) доступность математической обработки

83. Выберите методы, которые сводят решение задачи к выполнению конечного числа арифметических действий над числами, а результаты - в виде числовых значений.

а) графические методы

б) аналитические методы

в) численные методы

83. Установите соответствие между источниками и классификацией погрешностей.

- а) параметры, входящие в описание задачи, заданы неточно
 - 1) погрешность метода
- б) математическая модель описывает изучаемый объект приближенно с учетом основных наиболее существенных факторов
 - 2) неустраняемая погрешность исходных данных
- в) численный алгоритм, метод решения математической задачи дает лишь приближенное решение
 - 3) вычислительная погрешность
- г) при вводе исходных данных в процессе вычисления производится округление
 - 4) неустраняемая погрешность математической модели
- д) погрешность приближенных чисел в процессе решения последовательно переходят в результаты вычислений и порождают новые погрешности
 - 5) погрешность округления

84. Выберите этапы алгоритма нахождения корня уравнения с помощью численного метода и установите их в правильной последовательности.

- а) уточнение значения корня
- б) интерполяция
- в) локализация корня
- г) аппроксимация

85. Выберите основные методы локализации корней.

- а) аналитический метод
- б) графический метод
- в) метод половинного деления
- г) метод итераций
- д) метод трапеций
- е) метод наименьших квадратов
- ж) метод хорд
- з) метод касательных

86. Выберите основные методы уточнения корней.а)

- аналитический метод
- б) графический метод
- в) метод половинного деления
- г) метод итераций
- д) метод трапеций
- е) метод наименьших квадратов
- ж) метод хорд
- з) метод касательных

87. Преобразование системы двух нелинейных уравнений к новой системе, состоящей их функций $y=y_1(x)$ и $y=y_2(x)$ является началом использования:а) графического метода

- б) метода итераций
- в) метода Ньютона

88. Этап метода Гаусса, состоящий в последовательном нахождении значений неизвестных:

- а) прямой ход
- б) обратный ход

89. Определите вид аппроксимации, которая строится на дискретном наборе точек (x_i, y_i) :

- а) точечная
- б) непрерывная
- в) глобальная
- г) квадратичная

90. Абсолютная величина разности между точным и приближённым значением числа называется:

- а) истинной погрешностью
- б) абсолютной погрешностью
- в) истинной абсолютной погрешностью
- г) относительной погрешностью

91. Выберите два варианта ответа

При решении нелинейных уравнений методом итераций, итерационная последовательность бывает:

- а) сходящаяся
- б) возрастающая
- в) убывающая
- г) расходящаяся

92. Выберите два варианта ответа

Процесс нахождения корней разбивается на два этапа:

- а) отделение корней
- б) нахождение корней
- в) уточнение корней
- г) выбор корней

93. Выберите верное утверждение:

- е) Один объект может иметь только одну модель

- f) Разные объекты не могут описываться одной моделью
 - g) Электрическая схема — это модель электрической цепи
 - h) Модель полностью повторяет изучаемый объект
94. Могут ли разные объекты описываться одной и той моделью?

- e) да
- f) нет
- g) иногда
- h) в отдельных случаях

95. Объект, который используется в качестве заместителя другого объекта с определенной целью, называется ...

- e) Моделью
- f) копией
- g) предметом
- h) оригиналом

96. Модель, по сравнению с объектом оригиналом, содержит ...

- e) меньше информации
- f) столько же информации
- g) больше информации
- h) Подробную информацию

97. Словесное описание горного ландшафта является примером ... модели

- e) образной
- f) знаковой
- g) смешанной
- h) Натурной

98. С помощью какого математического анализа можно строить пространственные модели

- 1) Регрессионного анализа
- 2) Корреляционного анализа
- 3) Кластерного анализа
- 4) Тренд-анализа

100. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- 1) Аналитическая
- 2) Графическая
- 3) Цифровая
- 4) Алгоритмическая!!

101. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- 1) Системой
- 2) Чертежом
- 3) Структурой объекта
- 4) Графом!!

102. Эффективность математической модели определяется ...

- 1) Оценкой точности модели
- 2) Функцией эффективности модели!!
- 3) Соотношением цены и качества
- 4) Простотой модели

103. Адекватность математической модели и объекта это...

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!
- 2) Полнота отображения объекта моделирования
- 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) Объективность результата моделирования

104. Состояние объекта определяется ...

- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!
- 3) Только физическими данными об объекте
- 4) Параметрами окружающей среды

105. Изменение состояния объекта отображается в виде ...

- 1) Статической модели
- 2) Детерминированной модели
- 3) Динамической модели!!
- 4) Стохастической модели

106. Фазовая траектория это

- 1) Вектор в полярной системе координат
- 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве!!
- 3) Монотонно убывающая функция
- 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

107. Точка бифуркации это...

- 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя
- 3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта!!
- 4) Точка равновесия

108. Декомпозиция это ...

- 1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта!!
- 2) Процедура объединения частей объекта в целое
- 3) Процедура изменения структуры объекта
- 4) Процедура сортировки частей объекта

109. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...

- 1) Дискретизацией модели
- 2) Алгоритмизацией модели
- 3) Линеаризацией модели
- 4) Идеализацией модели!!

6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикаторов достижения компетенции: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1 по регламентам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены *на оценивание*:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **знаний** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Тестирование;
2. Зачёт;
3. Расчетно-графическая работа (контрольная работа).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и **владений** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Зачёт;
2. Расчетно-графическая работа (контрольная работа).

6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме компьютерного тестирования

Текущий контроль успеваемости в форме компьютерного тестирования возможен после изучения первого раздела дисциплины «**Математическое моделирование и методы обработки опытных данных**».

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключая возможность выбора «сложного» или

«легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемый индикатор достижения компетенции: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1.

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 30 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа. Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий, ключевых терминов, закономерностей, логических зависимостей между главными показателями работы электрических элементов и оборудования, правил эксплуатации, технологии и организации выполнения работ и т.п.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Разработаны различные формы тестов:

- выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа;
- составление, конструирование формул или ответов (при этом используется не более восьми символов);
- установление последовательности действий и решение задач.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Особенности тестирования с помощью программы «Testing-6» версия 6.93:

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырех бальной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;
- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;

- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания. Процедура тестирования.

Для запуска программы «Testing-6», обучающемуся следует щелкнуть по картинке-заставке, после чего она исчезнет и в центре экрана появится список тестовых заданий (рисунок 6.1). Далее кликом мышки надлежит выбрать нужное тестовое задание. Рядом с наименованием темы указывается число вопросов, на которое предстоит ответить.

Далее необходимо набрать с помощью клавиатуры свою фамилию, номер группы и нажать мышкой на запускающую кнопку в виде флажка. В верхней части окна контроля знаний появится вопрос, написанный буквами красного цвета (рисунок 6.2), а слева – несколько кнопок с фразами. Для ответа следует выбрать одну или несколько фраз, нажав (разместив указатель на фразе, и щелкнув левой кнопкой мышки) на них в определенной последовательности.

Составленный текст ответа можно прочитать в поле справа и после чего необходимо:

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;

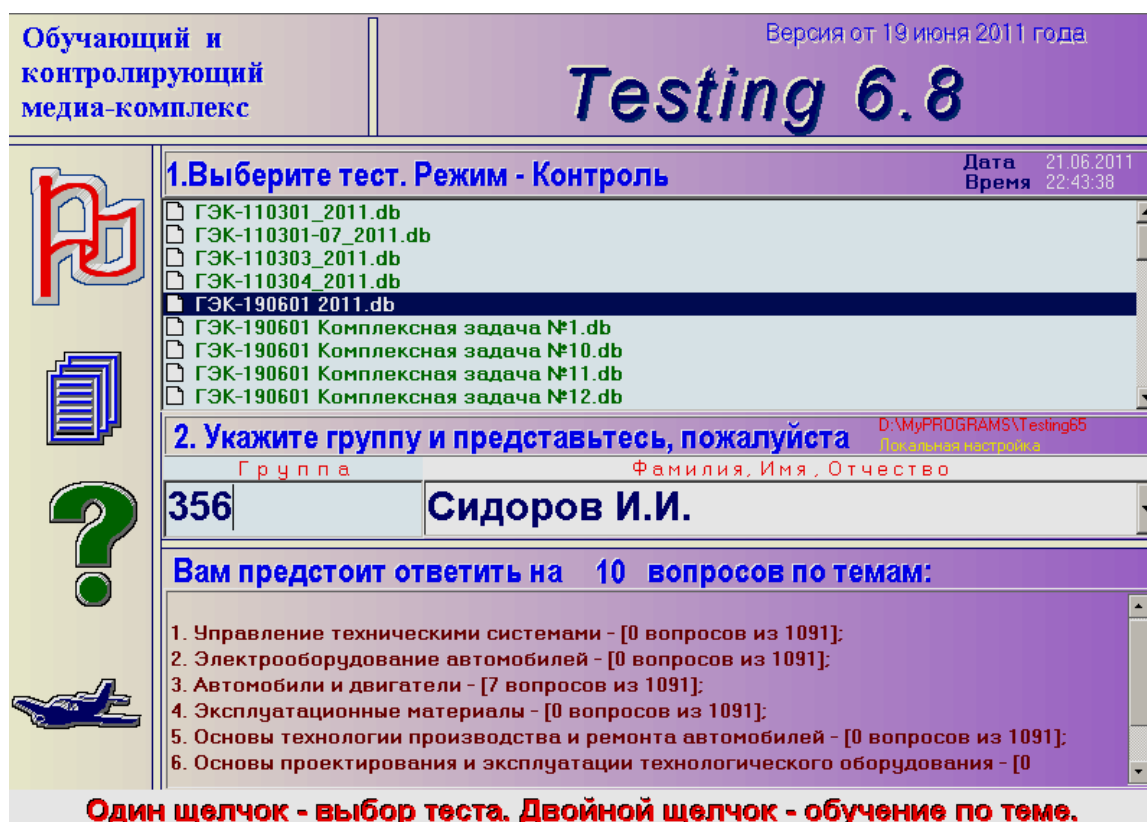


Рисунок 6.1 – Главное окно программы «Testing-6»

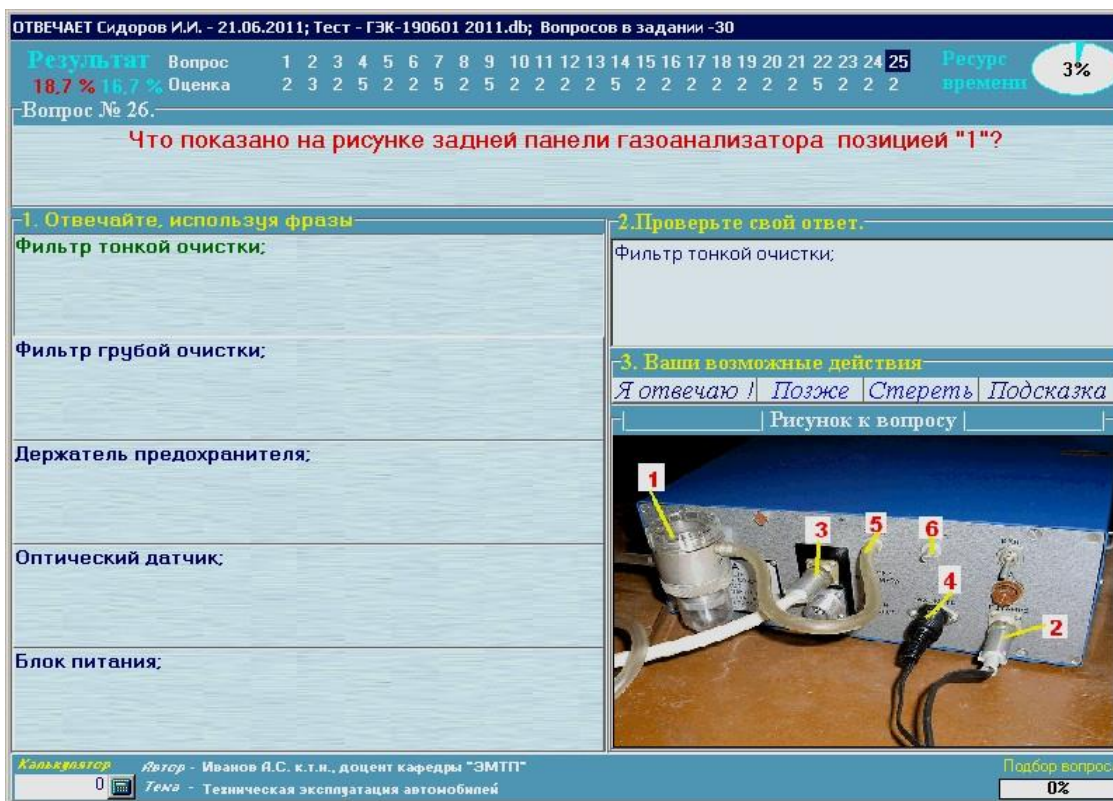


Рисунок 6.2 – Окно тестирования

- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;

- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

Необходимо обратить внимание студента на то, что в правом верхнем углу расположен индикатор ресурса времени. Если время закончится, то зане ответенные вопросы тестируемый получает по нулю, что равнозначно нулю баллов или оценке «неудовлетворительно».

Некоторые вопросы иллюстрированы рисунками, схемами, фотографиями, иногда их формат не совпадает с размерами поля рисунка. Программой предусмотрена возможность изменения изображения путем нажатия на поле рисунка и на надпись «Рисунок к тесту».

После ответа на вопросы, программа поставит общую оценку, которая появится в поле, где ранее размещались вопросы.

Завершение процедуры тестирования осуществляют щелчком мышки на оценке, в результате чего программа вернется в главное окно.

Если студент не согласен с оценкой его ответа на конкретный тест, он должен запомнить номер вопроса и сообщить преподавателю. После завершения процедуры тестирования ответ студента будет проверен с помощью функции «История ответов» (рисунок 6.3).

Данная функция позволяет сохранить все ответы на тестовые вопросы задания всех тестируемых студентов, а также возможность сопоставить правильные ответы

(заложенные в тесте) и ответ студента. В случае признания ответа студента удовлетворительным, процент правильных ответов увеличивается на $(100/30) \% = 3,33\%$.

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой, и преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Результаты контроля знаний студентов

Студент: Сидоров И.И. Оценка: **Неудовлетворительно**

Тема: Автомобили и двигатели

Вопрос: При каком коэффициенте избытка воздуха дизельный двигатель развивает максимальную мощность N_e , но в условиях эксплуатации он на нем не работает?

Автор вопроса - Кафедра "Тракторы, автомобили и теплоэнергетика"

Ваш ответ: 4

Правильный ответ: 1

Рисунок: $\alpha = 1,0$
 $\alpha = 1,4$
 $\alpha = 1,8$
 $\alpha = 2,0$

Вопрос	Оценка
1. Вопрос 9	5
2. Вопрос 66	2
3. Вопрос 137	2
4. Вопрос 146	2
5. Вопрос 155	2
6. Вопрос 107	2
7. Вопрос 133	2
8. Вопрос 293	2
9. Вопрос 349	2
10. Вопрос 385	2
11. Вопрос 438	2
12. Вопрос 0	0
13. Вопрос 0	0
14. Вопрос 0	0
15. Вопрос 0	0
16. Вопрос 0	0

Результат тестирования студента: Ведомость | Ведомость по темам (баллы) | Статистика оценок за вопросы

Рисунок 6.3 – Окно «история ответов»

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день прове

дения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

6.2 Процедура и критерии оценки умений при выполнении расчетно-графической работы (очная форма обучения)

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и методы обработки опытных данных» предполагает выполнение одной расчетно-графической работы (далее –РГР).

РГР направлена на решение и отработку умений и навыков решения практических задач по обработке результатов эксперимента: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1.

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование обучающихся. РГР представляется обучающимся в письменной форме на рецензирование ведущему преподавателю через электронно-обучающую среду университета.

РГР выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Ведущий преподаватель отслеживает в электронной информационно-образовательной среде университета степень выполнения обучающимся РГР и при ее завершении готовит рецензию. В представленной рецензии, он или засчитывает работу при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет ее на доработку.

После необходимой доработки замечаний, сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан исправить замечания, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение РГР заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной работе в виде работ над ошибками.

Ведущий преподаватель во время зачёта вправе задать несколько вопросов обучающемуся по методике и порядку расчетов приведенных в РГР, с целью проверки степени освоения обучающимся умений и навыков решения практических задач.

При оценке выполненной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки выполнения РГР:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);

- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

РГР состоит из решения двух задач по обработке результатов экспериментальных исследований. Решение задач должно содержать, кроме расчётной части, комментарии и выводы ко всем приводимым расчетам. В комментариях должны содержаться не только описания методики расчетов, но и интерпретация полученных результатов.

Для наглядности выводов и обобщений можно привести графики, диаграммы и схемы.

В конце работы надо привести список использованных источников литературы. Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью не ниже 0,01.

Выполненная контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае если расчетно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. При этом допускаются незначительные отклонения и ошибки в целом, не влияющие на результаты проверок, сделанных в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-4_{ОПК-4}), (ИД-4_{ПК-3}) приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

«Незачтено» – в случае если расчетно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по соответствующего индикатор достижения компетенции: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1 приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

6.3 Процедура и критерии оценки умений при выполнении расчётно-графической (контрольной) работы (заочная форма обучения)

Расчётно-графическая (контрольная) работа является средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированному соответствующего индикатор достижения компетенции: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1 приведенные в таблице 2.1 ФОСа..

Расчётно-графическая состоит из задачи и двух вопросов. Задание выдается каждому студенту индивидуально, по вариантам. Работа, выполненная не в соответствии с заданием, не зачитывается.

При выполнении расчётно-графической работы необходимо соблюдать следующие правила:

а) в работе должны быть переписаны условия задачи соответственно решаемому варианту;

б) выполнение каждой работы должно сопровождаться краткими объяснениями, необходимыми обоснованиями, подробными вычислениями;

в) при вычислении каждой величины нужно указать, какая величина определяется;

г) решение задачи надо произвести сначала в общем виде (формулы в буквенных выражениях) и после необходимых преобразований подставлять соответствующие числовые значения;

д) необходимо указать размерность как всех заданных в условиях задачи величин, так и полученных результатов;

е) графический материал желательно выполнять на миллиметровой бумаге;

ж) в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать ее и указать дату окончания работы.

Большую помощь в изучении дисциплины и выполнении контрольной работы может оказать хороший конспект лекций, с основными положениями изучаемых тем, краткими пояснениями графических построений и решения задач.

Перед выполнением расчётно-графической работы каждую рассматриваемую тему желательно прочитать дважды. При первом прочтении учебника глубоко и последовательно изучается весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории и порядок решения задач. В конспекте надо указать ту часть пояснительного материала, которая плохо сохраняется в памяти и нуждается в частом повторении.

Изложение текста контрольной работы должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью не ниже 0,01.

Расчётно-графическая выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить

письменную консультацию в электронной образовательной среде университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время порасписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

До начала сессии ведущий преподаватель проверяет выполненную расчётно-графическую. В представленной рецензии, он или допускает обучающегося до защиты работы при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет расчётно-графическую работу на доработку. Запись о допуске или необходимости доработки вносится в журнал регистрации, хранящийся на кафедре.

После необходимой доработки замечаний, сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан повторно зарегистрировать контрольную работу в деканате и на кафедре, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение контрольной работы заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной контрольной работе на обратной стороне листа или специально оставленных для этого полях.

Обучающийся получает проверенную контрольную работу на кафедре вместе с рецензией, и она хранится у него до зачёта.

При оценке выполненной контрольной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки работы:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Выполненная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае, если Расчётно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. При этом допускаются незначительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на результаты проверок сделанных в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-4_{ОПК-4}), (ИД-4_{ПК-3}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа., и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

«Незачтено» – в случае, если Расчётно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения ошибки, отрицательно влияющие

на результаты проверок в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует не достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: ИД-06 /ОПК-5, ИД-06 /УК-1, ИД-05 /ОПК-1, ИД-02 /ОПК-5, ИД-06 /ОПК-1, приведенные в таблице 2.1 ФОСа, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Преподаватель вправе аннулировать представленную расчётно- графическую работу, сообщив об этом на кафедру и на факультет, если при собеседовании убедится, что студент выполнил контрольную работу не самостоятельно.

Выполненная и зачтенная работа является основанием для допуска обучающегося к зачёту с оценкой.

6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдаются всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет— это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний студента по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных практических работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения Зачет (устная, письменная и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытывавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на

один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на зачет, взял билет или вопрос и отказался от ответа, то в экзаменационной (зачетной) ведомости ему выставляется оценка «не зачтено» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено».

Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено», по результатам зачета с оценкой - «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи зачета содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи зачета (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче зачета, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется

подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки при зачете преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в установленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача зачета с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача дифференцированного зачета с целью повышения оценки

«хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в Университете.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

Регламент проведения зачета.

До начала проведения зачета экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием зачёта у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях зачет может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Порядок проведения устного зачёта.

Преподаватель, проводящий зачёт проверяет готовность аудитории к проведению зачета, раскладывает вопросы (билеты) на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе вопросов (билетов), называет его номер (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время зачёта студент не имеет право покидать аудиторию.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 12 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

Порядок проведения письменного зачета.

Порядок проведения письменного зачета объявляется преподавателем на консультации перед экзаменом. Отсчет времени, отведенного на письменный зачет, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан являться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного зачета основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает вопросы (билеты) по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи вопросов (билетов) обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению зачета. Во время выполнения письменного зачета один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

1) зачётную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;

2) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения зачёта.

По результатам сдачи зачета (зачета с оценкой) преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-4_{ОПК-4}), (ИД-4_{ПК-3}) при промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой) оцениваются «отлично», если:

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции – обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции – способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции – если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции – неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

6.6 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиоколонками и выходом в интернет.

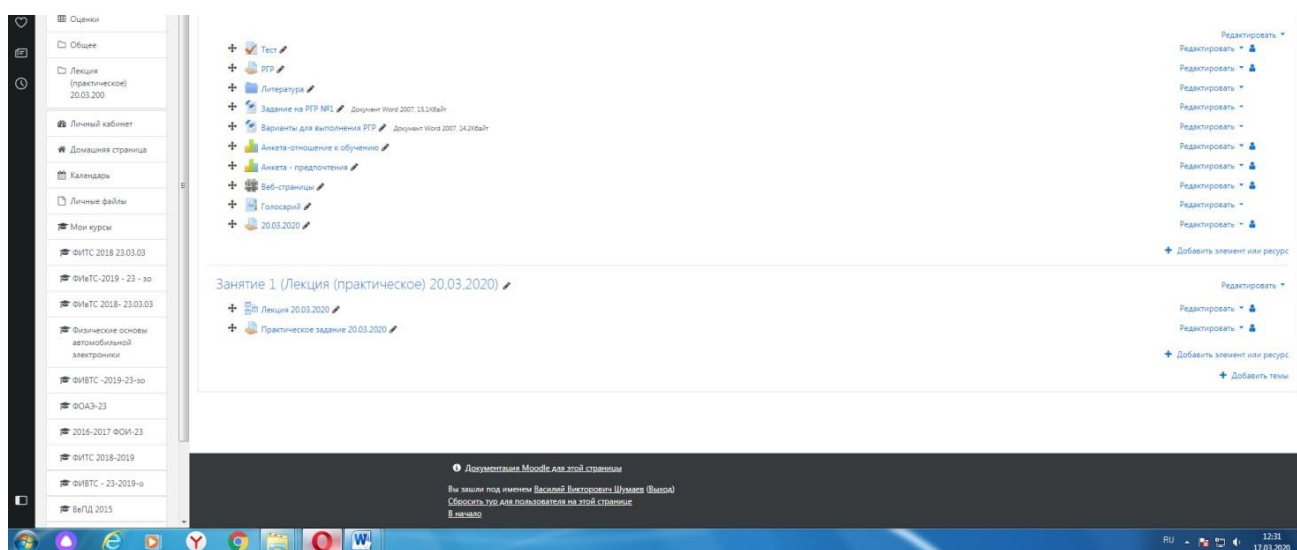
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой

обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

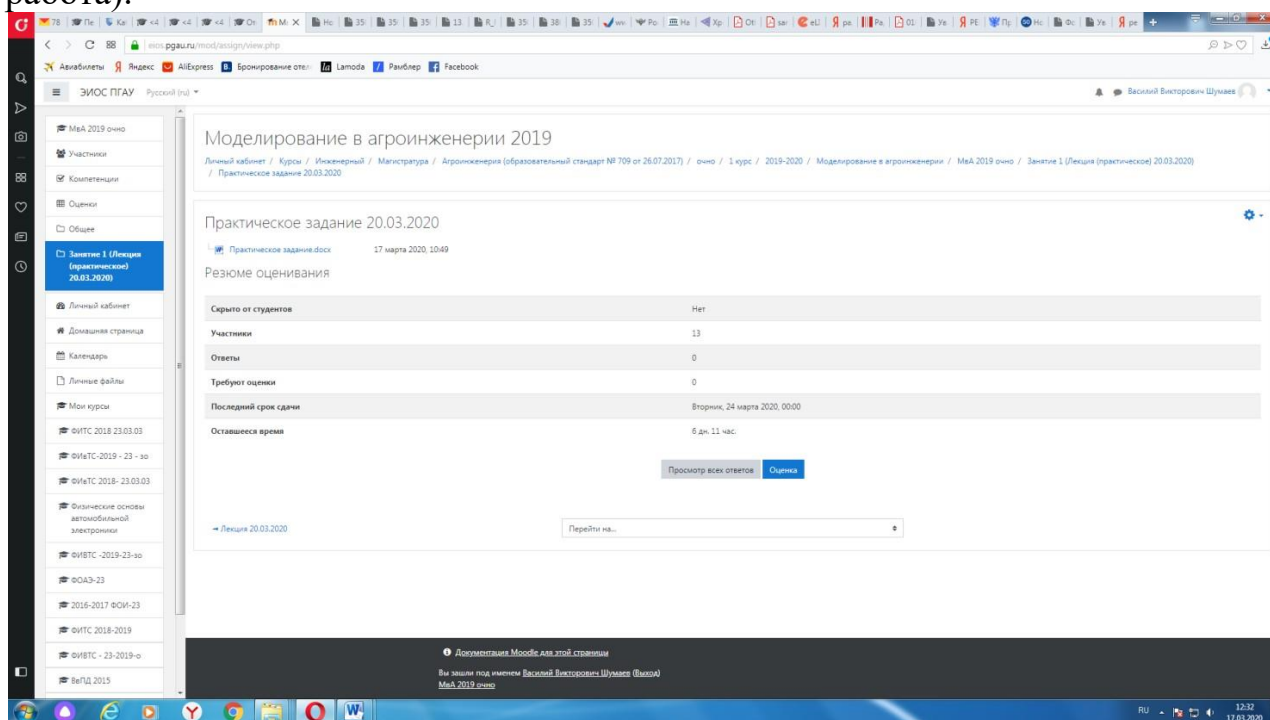
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

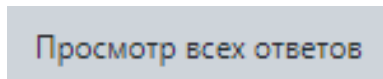
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



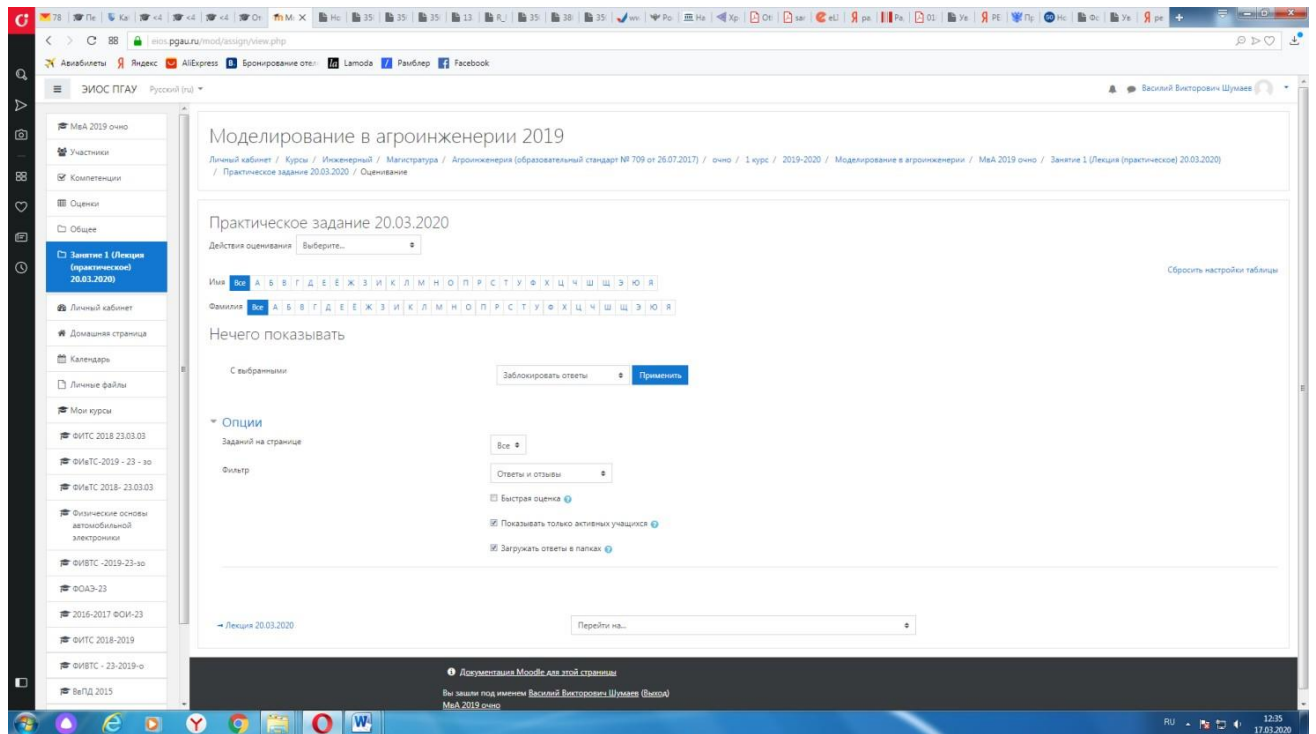
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



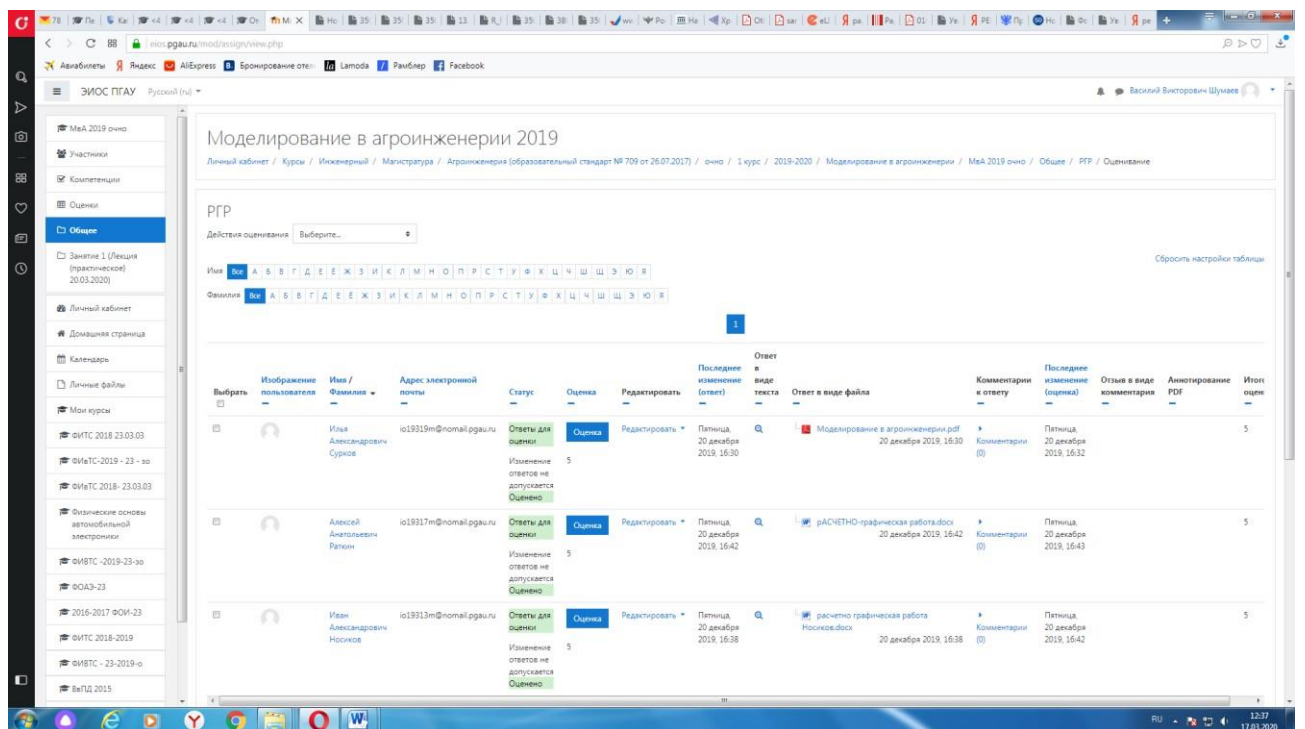
4. Далее нажимаем кнопку



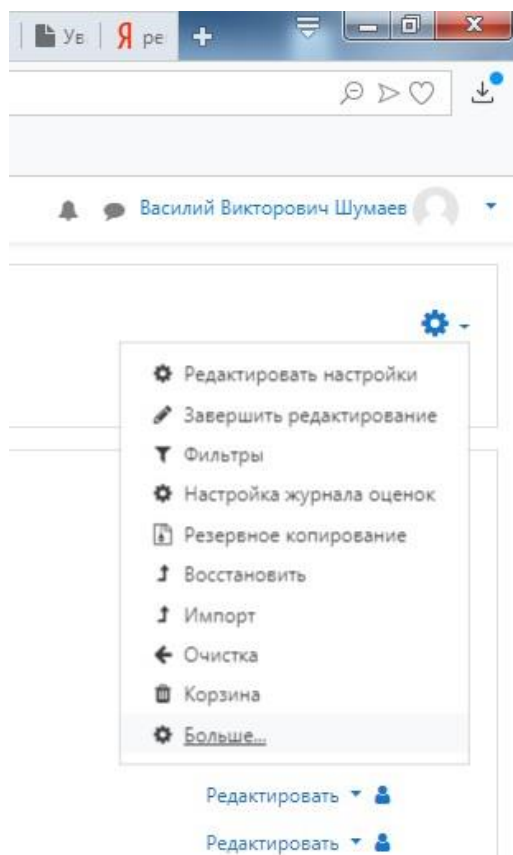
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



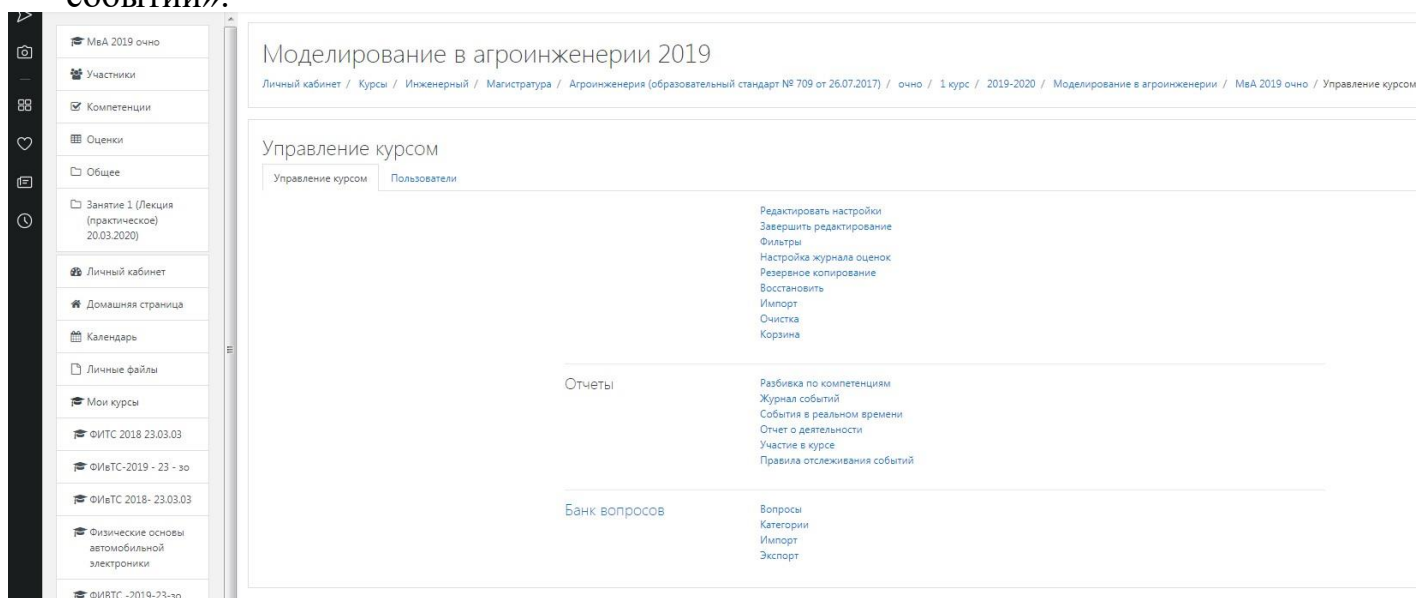
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



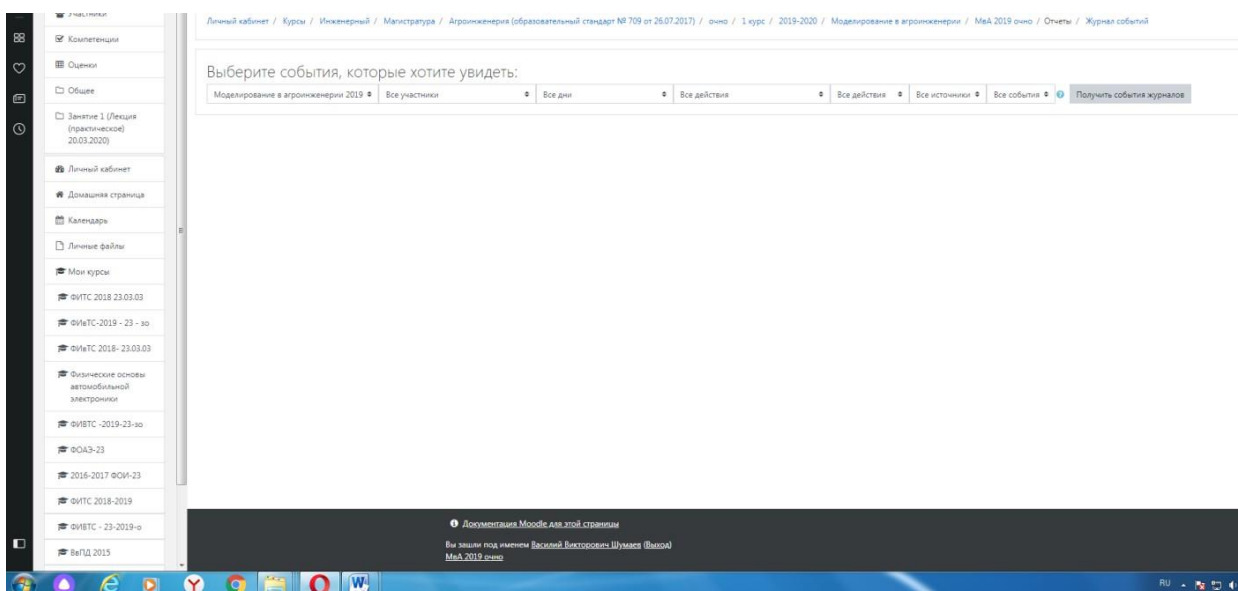
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно, где возможно посмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Загруженный пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумяев	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петраев	Александр Леонидович Петраев	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петраев	Александр Леонидович Петраев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петраев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '-1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петраев	Александр Леонидович Петраев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петраев	Александр Леонидович Петраев	Тест: Тест	Тест	Сводка попыток теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петраев	Александр Леонидович Петраев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

6.7 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета) проводится с использованием одной из форм:

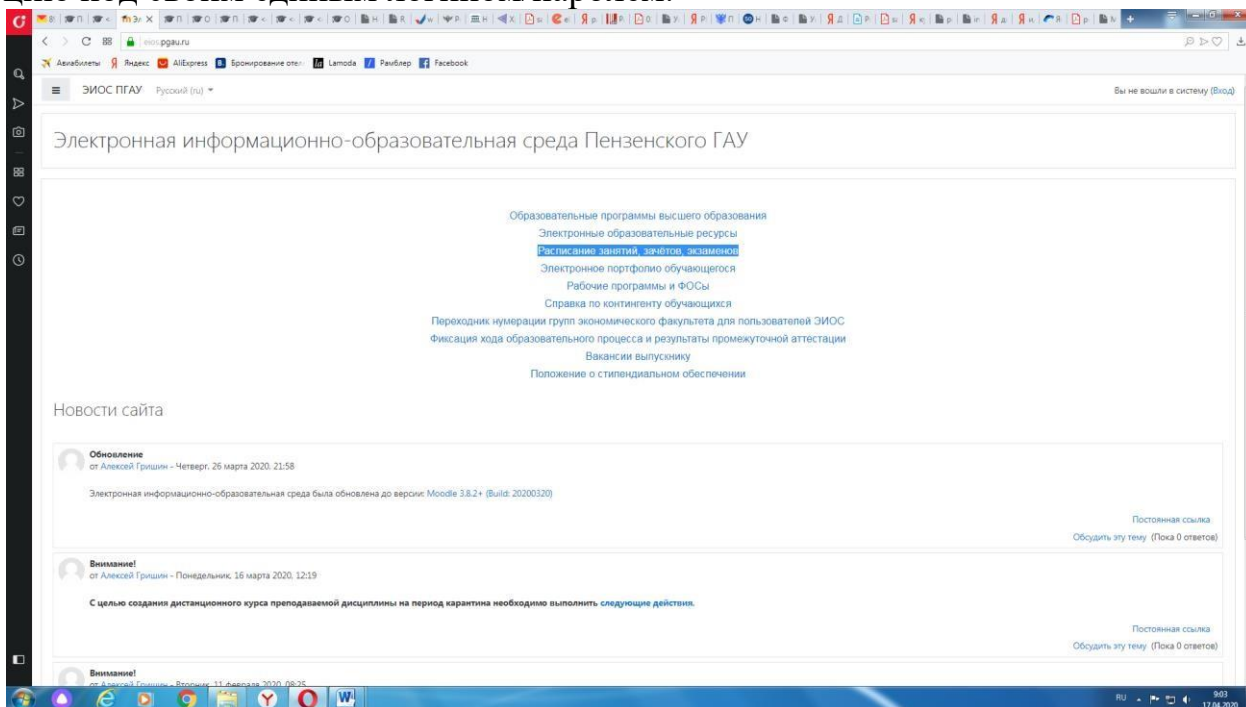
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

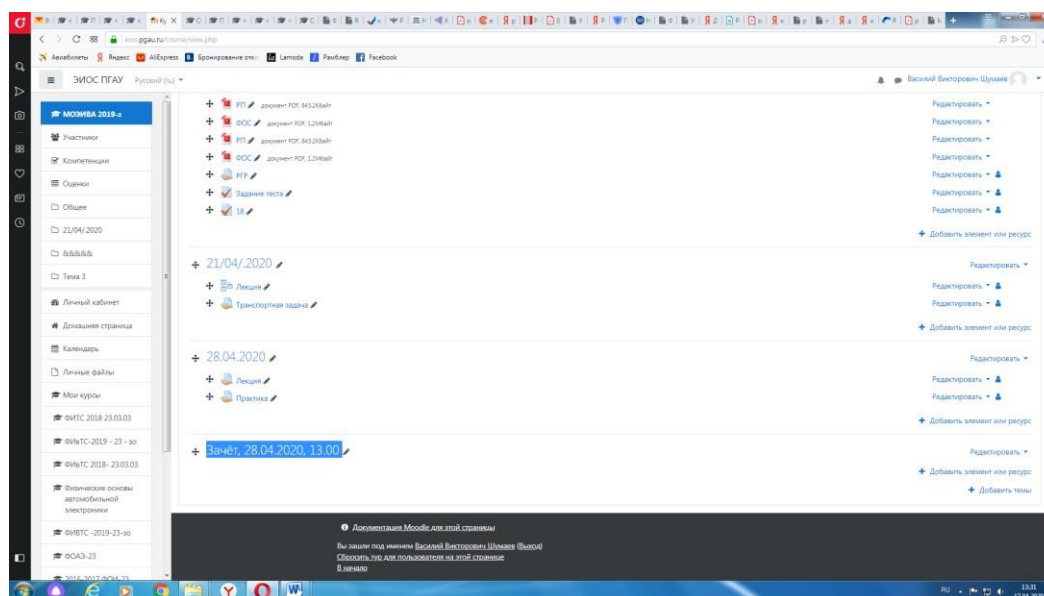
- через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);

- через ЭИОС (<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «Домашняя страница» - «Расписание занятий, зачётов, экзаменов», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



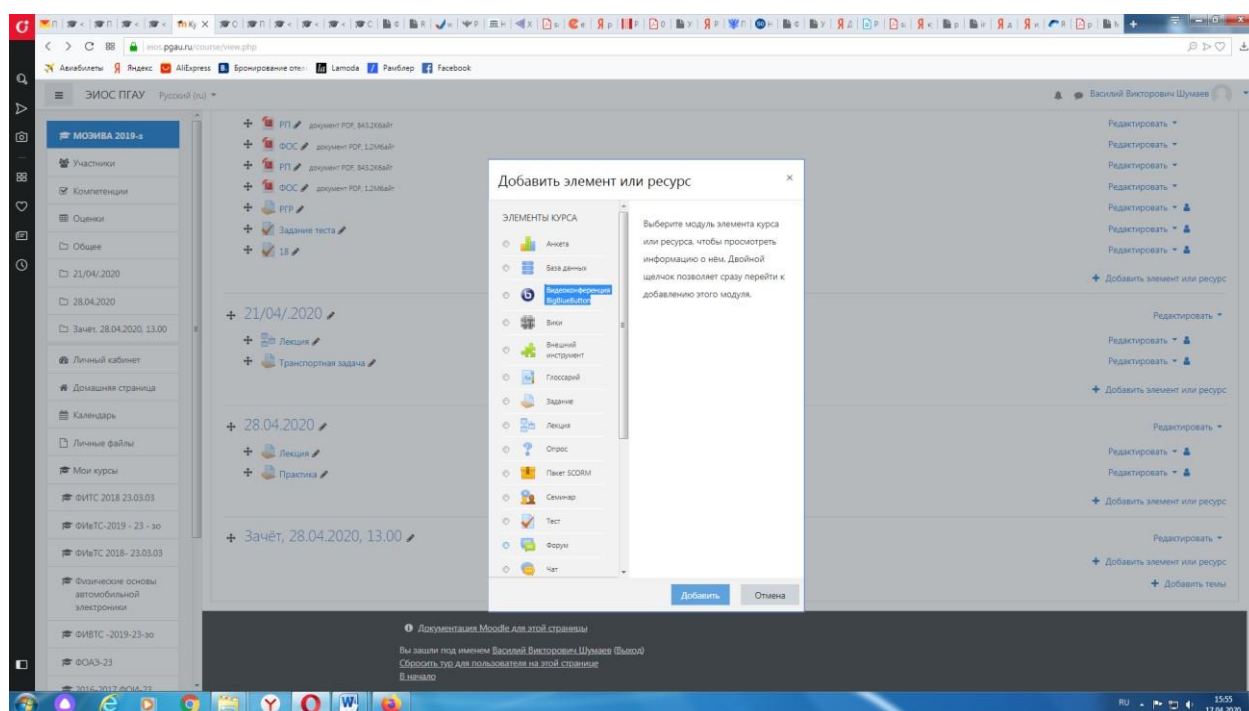
Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

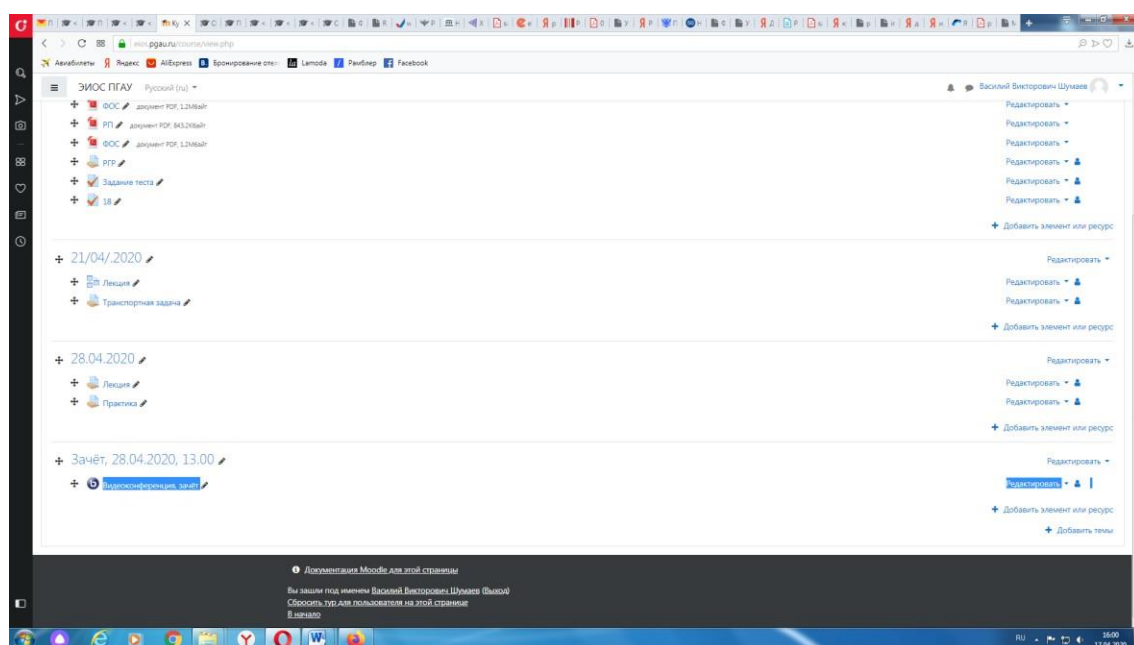


Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.

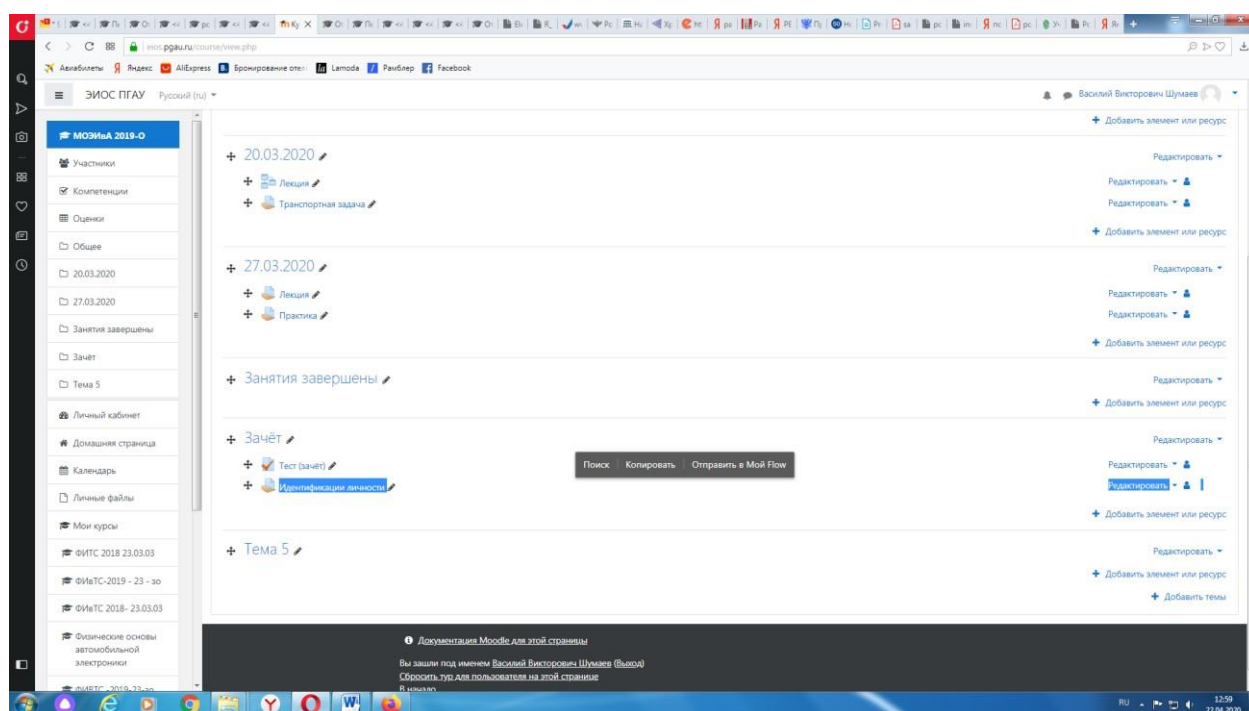


Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (за-чёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.

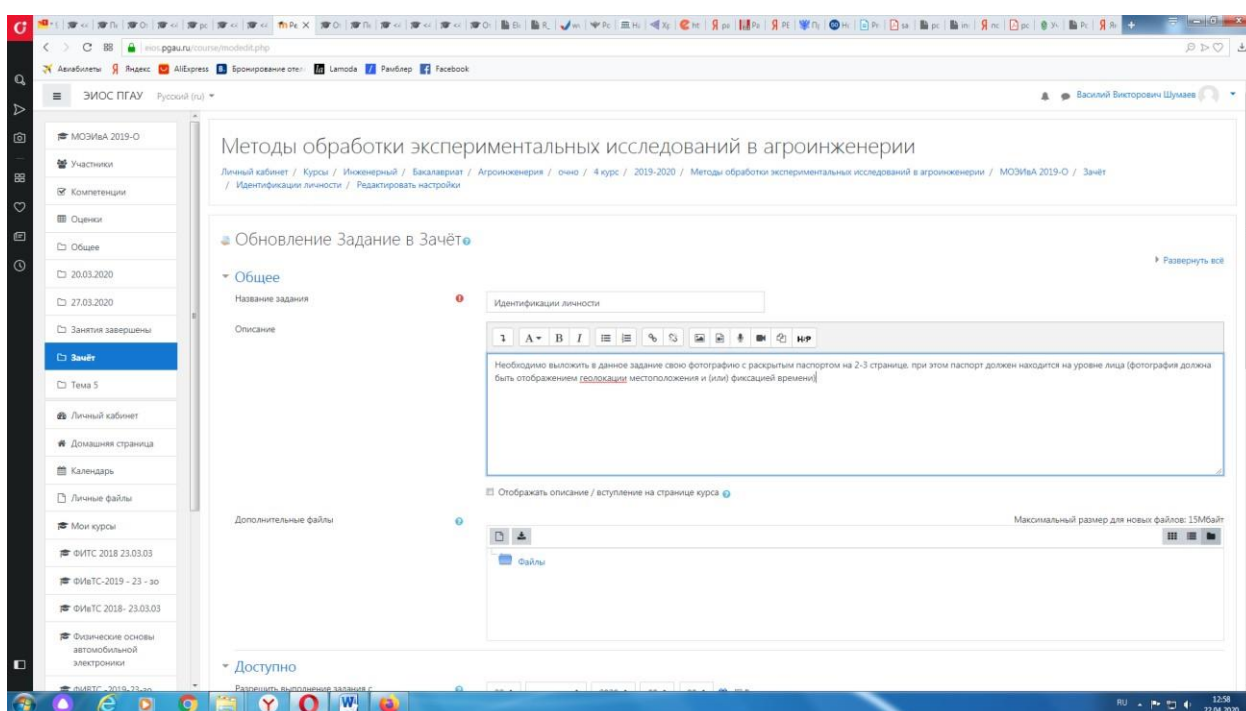


В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микро- фон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интер- нет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно приме-

нение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить [элемент или ресурс](#) «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй- третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)».



б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

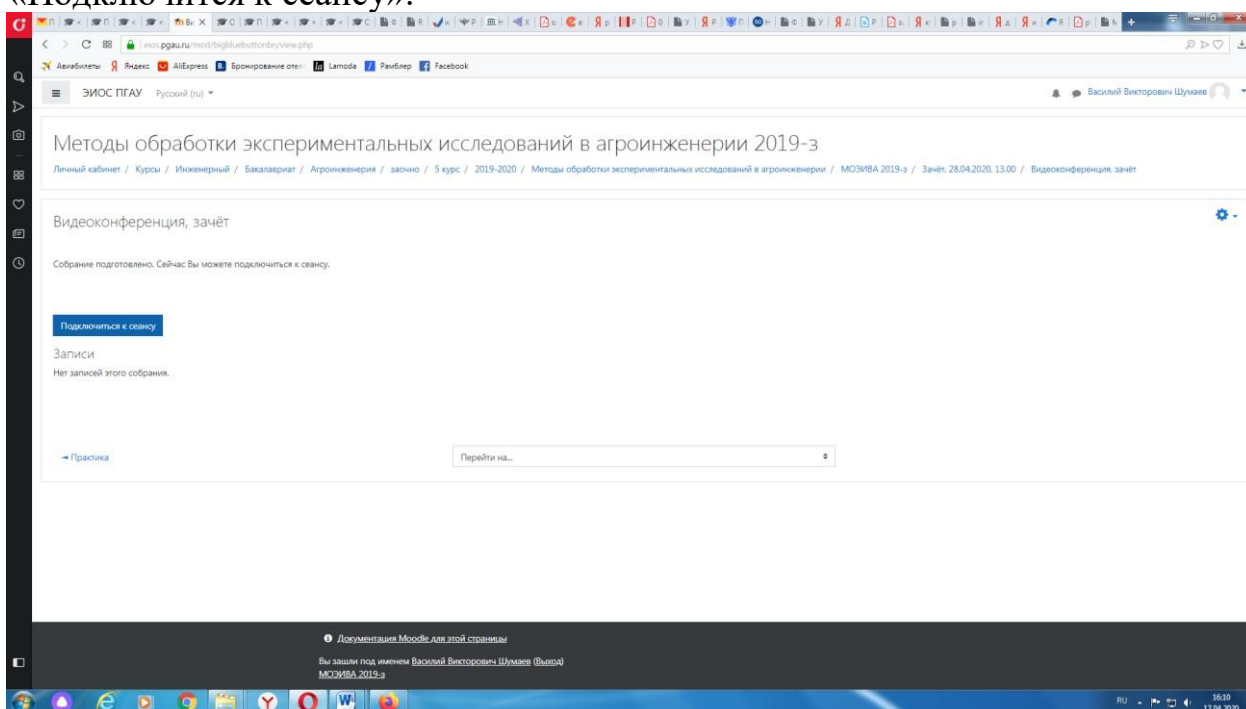
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент

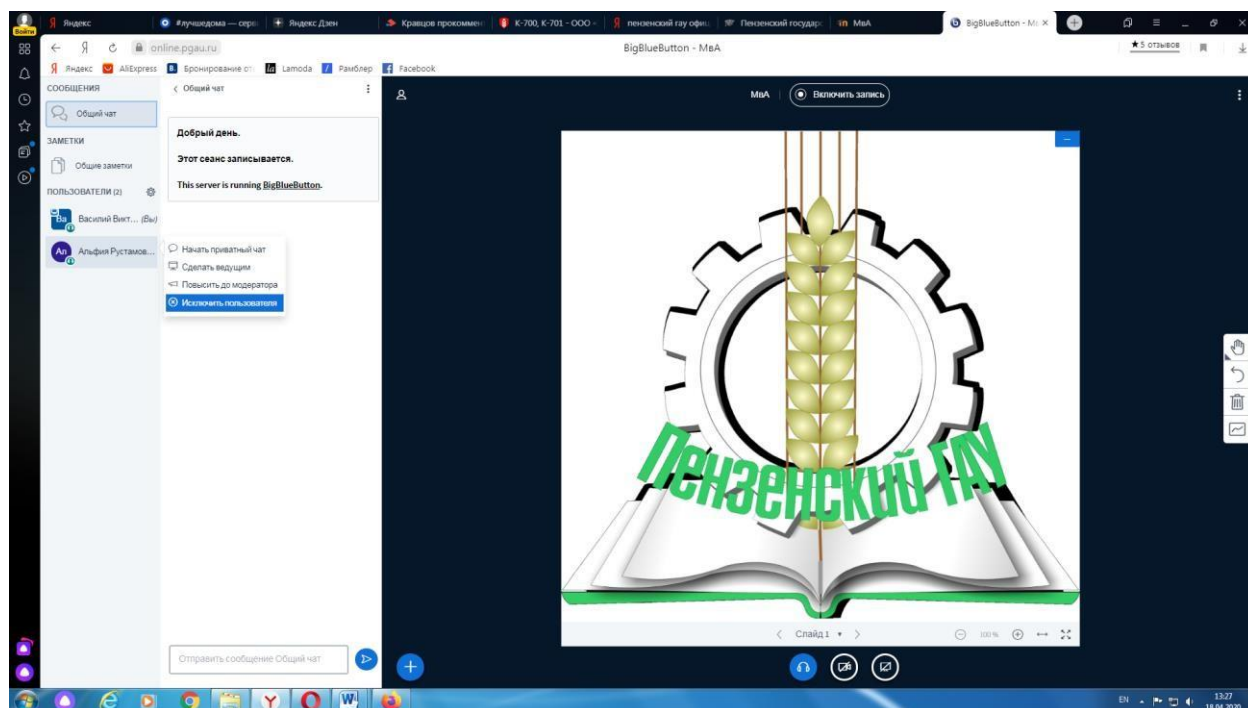
«файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключиться к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



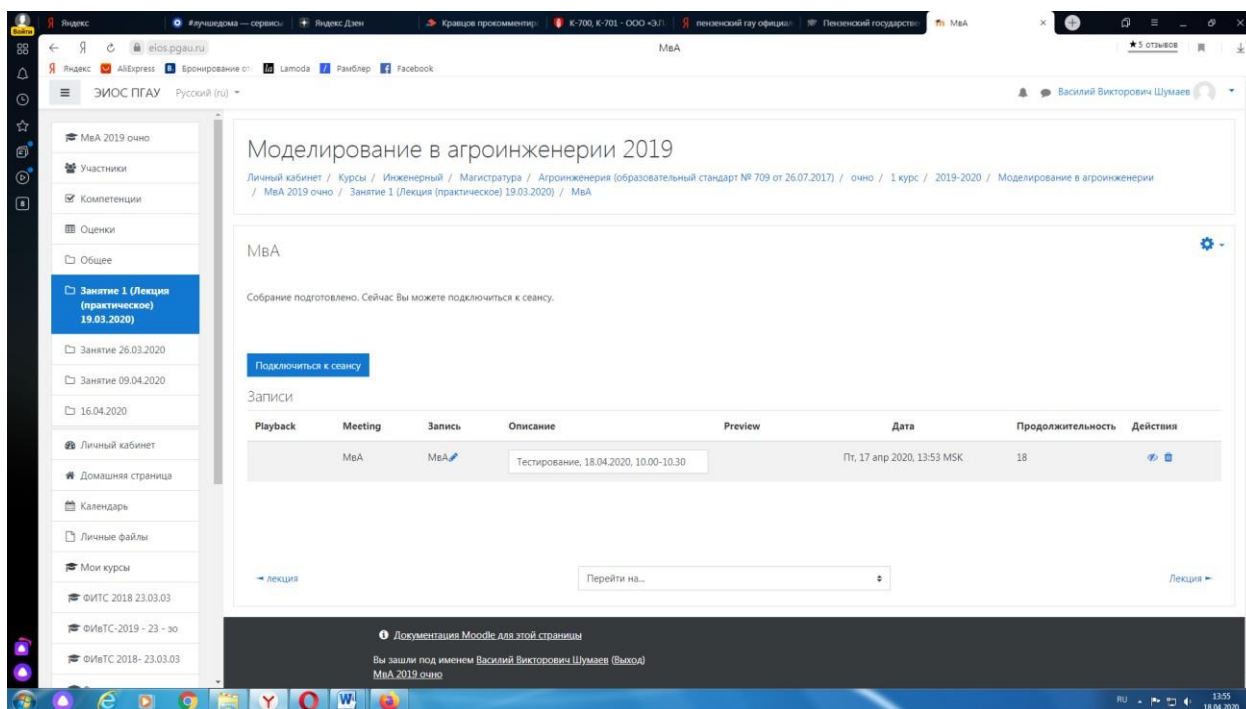
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

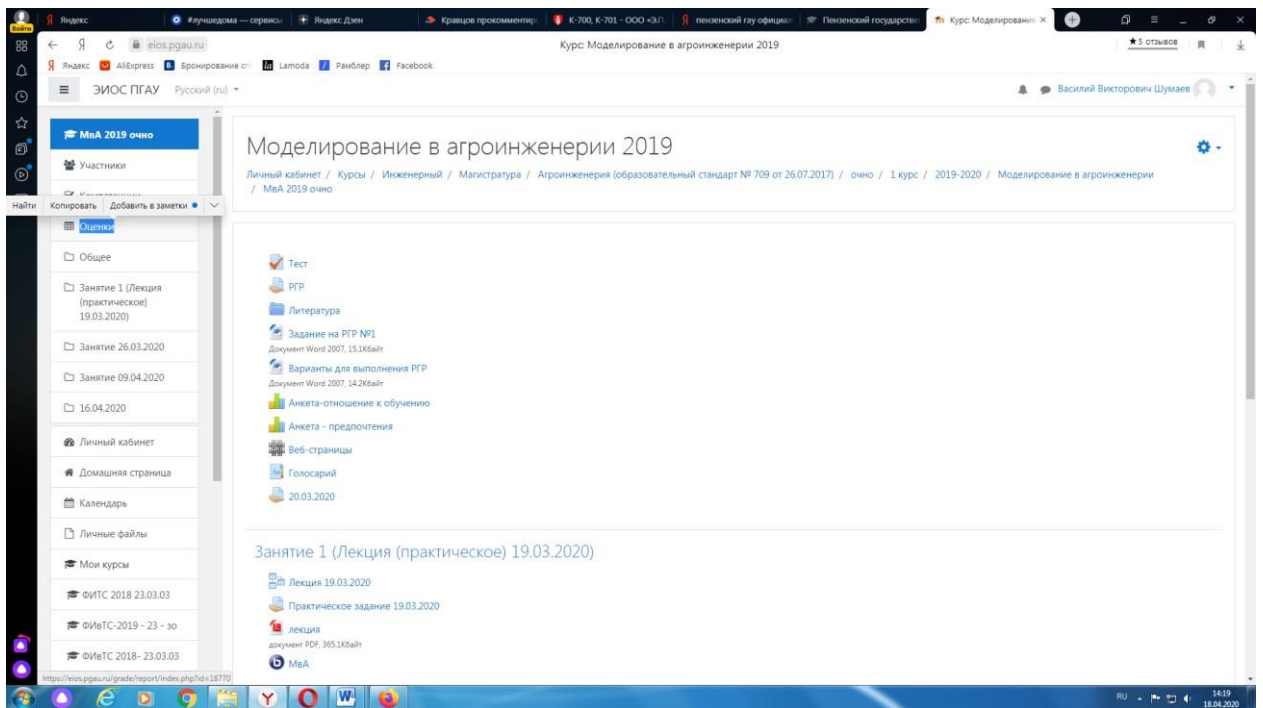
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточно одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00- 10.30».

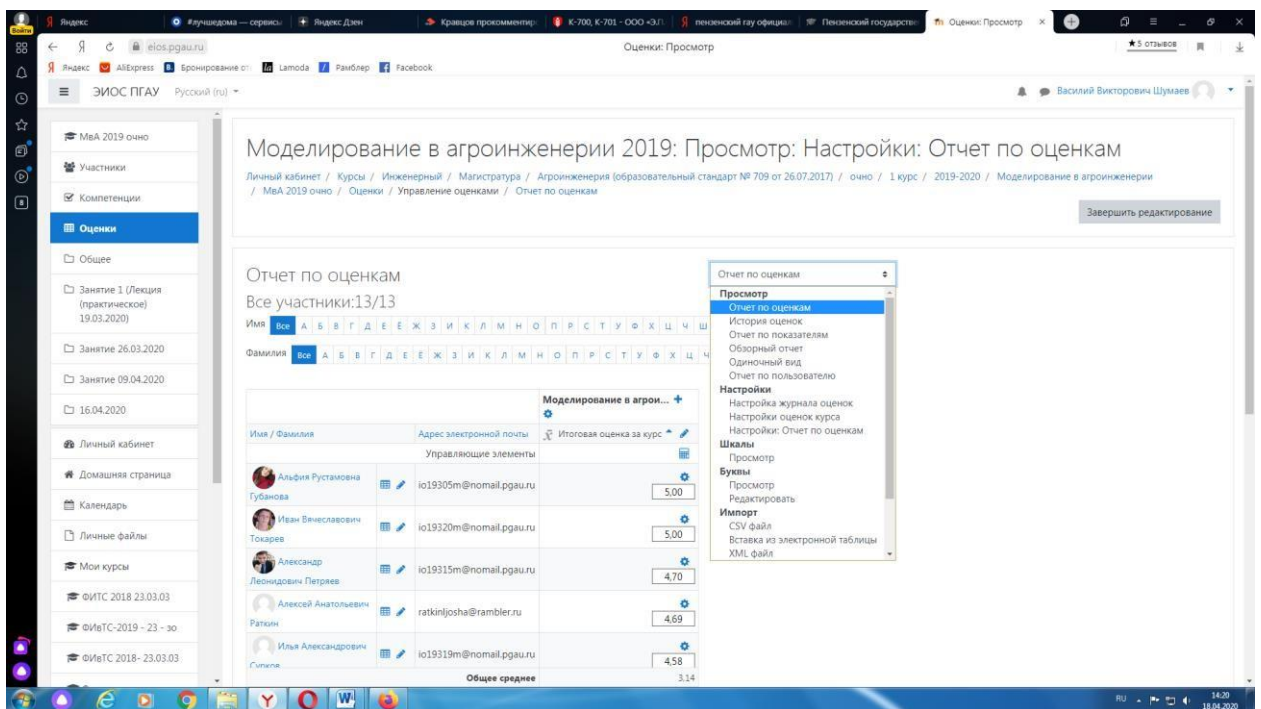


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

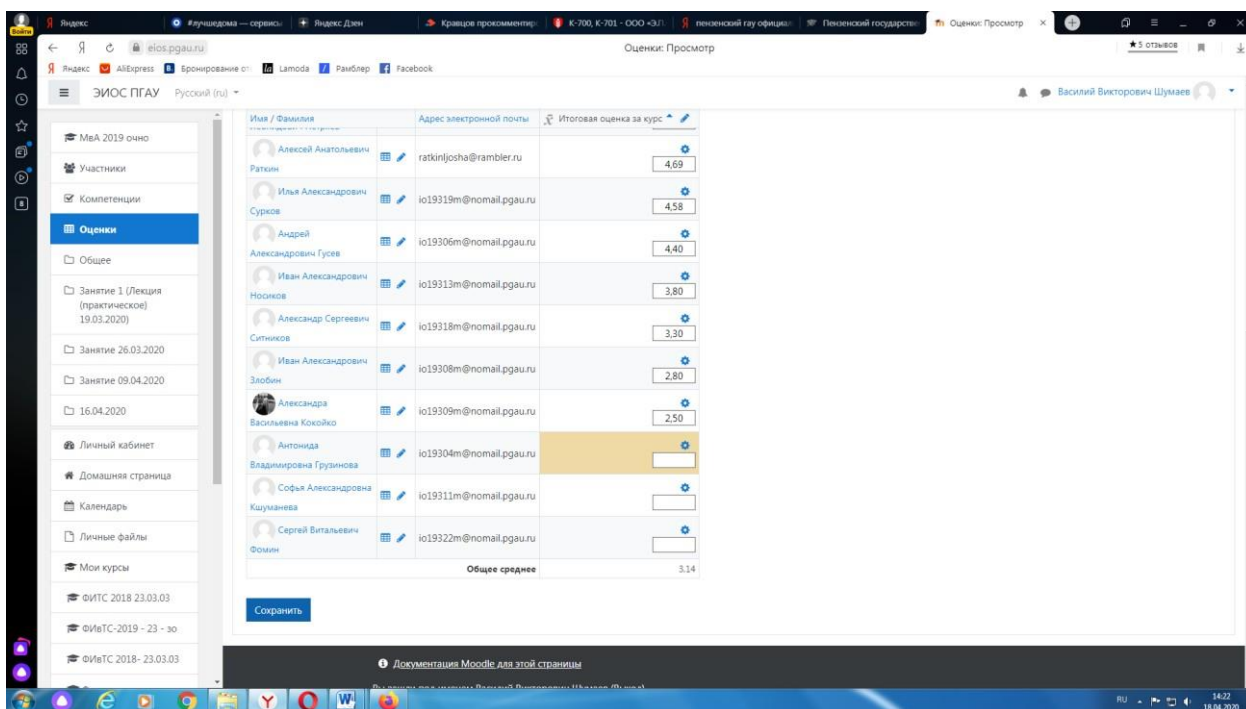
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу shumaev.v.v@pgau.ru. Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фото- фиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Фиксация результатов промежуточной аттестации

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от эк замена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты и управляющие элементы	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjasha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокорко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антониды Владимировна Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Кашуманева	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:

При сдаче зачёта:

до 3 баллов – незачет; от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) - 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) - 5 (отлично). При

сдаче экзамена:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценки за тест. Например, если максимальная оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.