

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Реньш Марина Александровна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 30.11.2021 15:07:49

Уникальный программный ключ:

7ad08362432d549bd252739da2bf6807df896f5a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета Агро - и биотехнологий



Бухарова А.Р.

«17» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биоэкология

Форма обучения очно-заочная

Квалификация – бакалавр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 5 от «17» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 6 от «17» февраля 2021 г.)

Составители: Лычкин В.Н – к.т.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования, Соловьева Ю.А. – ст. преподаватель кафедры Природообустройства и водопользования.

Рецензенты:

Капитонова В.А. – ст. преподаватель кафедры Природообустройства и водопользования

Архангельская М.В. - к.п.н., доцент кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин ИПиНБ РАНХиГС при Президенте РФ

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Биоэкология

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося.

Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбрать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо *решение следующих задач*:

1. Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.

2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знать: современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. Уметь: использовать математические методы в биологии. Владеть: стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.
ПК-4	Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы
ПК-8	Способность использовать основные технические средства поиска	Знать: методы теории вероятностей и математической статистики.

	научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.	Уметь: обобщать и обрабатывать результаты опытов. Владеть: методами математической статистики и дискретной математики.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ООП.

3. 1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

Дисциплина изучается на первом курсе и базируется на школьном курсе математики.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 4 года 6 месяцев

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/ семестр	
			1/1	
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	46	46	
1.1.	Аудиторные работа (всего)	44	44	
	В том числе:	-	-	
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	20	20	
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-	
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	24	24	
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*	2	2	
2	Самостоятельная работа	125	125	
	В том числе:			
2.1.	Изучение теоретического материала	125	125	
2.2.	Написание курсового проекта (работы)			
2.3.	Написание контрольной работы			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)			
3	Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	9	9	
	Общая трудоемкость час (академический)	180	180	
	зач. ед.	5	5	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции	Тема 1. Производная функции. Тема 2. Приложения производной.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8
2	Модуль 3. Неопределенный интеграл.	Тема 1. Неопределенный интеграл.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8
3	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	Тема 1. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8

5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические, семинарские занятия)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Тема 1. Производная функции.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8
2	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Тема 2. Приложения производной.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8
3	Модуль 3. Интегральное исчисление.	Тема 1. Неопределенный интеграл.	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	Тема 1. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка	2	ОК-7, ПК-4, ПК-8

5.2.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)

				ПК)
1	Модуль 1. Элементы аналитической геометрии.	Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R^2 и R^3 . Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Условие коллинеарности двух векторов. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	24	ОК-7, ПК-4, ПК-8
2	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<i>Тема 1. Введение в математический анализ.</i> Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке и в бесконечности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов функции. Бесконечно малые величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых. <i>Тема 2. Дифференцирование функций.</i> Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правило Лопиталя. <i>Тема 3. Приложения производной.</i> Условия монотонности функций. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наимень-	36	ОК-7, ПК-4, ПК-8

		<p>шего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.</p> <p>Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>		
3	<p>Модуль 3.</p> <p>Интегральное исчисление.</p>	<p><i>Тема 1. Неопределенный интеграл.</i></p> <p>Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.</p> <p><i>Тема 2. Определенный интеграл.</i></p> <p>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.</p> <p>Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление объемов тел вращения.</p>	36	<p>ОК-7, ПК-4, ПК-8</p>
4	<p>Модуль 4.</p> <p>Дифференциальные уравнения.</p>	<p><i>Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.</i></p> <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия</p> <p>Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения.</p> <p><i>Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.</i></p> <p>Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, Общее и частное решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства их решений. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимо-</p>	36	<p>ОК-7, ПК-4, ПК-8</p>

		сти от корней характеристического уравнения Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Отыскание частных решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в случае специальных правых частей уравнения (многочлен, Ae^{kx} , $A\cos nx + B\sin nx$).		
5	Модуль 5. Элементы теории вероятностей.	Основные понятия и теоремы. Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Определение условной вероятности. Независимость событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний, схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотности распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	36	ОК-7, ПК-4, ПК-8

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля (примеры)
	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	
ОК-7	+	+			+	Тест, отчет по практической работе, конспект
ПК-4		+		+		Устный ответ на практическом занятии, семинаре
ПК-8					+	Выполнение самостоятельной работы

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

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

1. «Высшая математика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам 1, 2 курсов по направлениям подготовки бакалавров 06.03.01 – «Биология», РГАЗУ, 2016 г. (автор: доц. Лычкин В.Н., ст. преп. Капитонова В.А.).

2. Лычкин В.Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.–М.: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014.

3. Лычкин В.Н. Лекции и практические занятия по высшей математике: Учебное пособие для вузов./В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова.- М.:»Прондо», 2017.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знать: современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. Уметь: использовать математические методы в биологии. Владеть: стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-4	Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-8	Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных про-	Знать: методы теории вероятностей и математической статистики. Уметь: обобщать и обрабатывать результаты опытов. Владеть: методами математической статистики и	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа

	грамм, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях.	дискретной математики.	
--	---	------------------------	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК- 7	Знать: современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: : использовать математи-	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, тематич-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

ческие методы в биологии.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, не достаточно прайвильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
Владеть: стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации.	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская суще-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ственных неточностей в их решении.	
ПК- 4	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать основные	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, тематич-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

<p>законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>стоятельная работа студента</p>	<p>ческие тесты ЭИОС,</p>	<p>выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p>	<p>выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»</p>
<p>Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы</p>	<p>самостоятельная работа студента</p>	<p>Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская суще-</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</p>

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ственных неточностей в их решении.	
ПК- 8	Знать: методы теории вероятностей и математической статистики.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: обобщать и обрабатывать	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, тематич-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

результаты опы- тов.	стоятельная работа студен- та	ческие тесты ЭИОС,	выставляется сту- денту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспро- изведения стан- дартных алго- ритмов решения, не знает значи- тельной части программного ма- териала, допуска- ет существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на осно- ве воспроизве- дения стандарт- ных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, не- достаточно пра- вильные форму- лировки, нару- шения логиче- ской последова- тельности в из- ложении про- граммного мате- риала.	ется студенту, если он умеет решать все ти- пичные задачи на основе вос- произведения стандартных алгоритмов ре- шения, твердо знает материал, грамотно и по- существу изла- гает его, не до- пуская суще- ственных неточ- ностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспро- изведения стан- дартных алго- ритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
Владеть: мето- дами математи- ческой статисти- ки и дискретной математики.	самостоятель- ная работа сту- дента	Знание лекционного материала, темати- ческие тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудо- влетворительно» выставляется сту- денту, если он не умеет решать усложненные за- дачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситу- ациях, допускает существенные	Оценка «удовле- творительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных си- туациях, но при этом допускает	Оценка «хоро- шо» выставля- ется студенту, если он умеет решать услож- ненные задачи на основе при- обретенных зна- ний, умений и навыков, с их применением в нетипичных си- туациях, не до- пуская суще-	Оценка «отлично» выставляется сту- денту, если он умеет решать усложненные за- дачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситу- ациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ственных неточностей в их решении.	
--	--	--	--	---------	---	------------------------------------	--

7.3. 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

Коды компетенции: ОК-7, ПК-4, ПК-8

Этапы формирования: лекционные занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Темы лекций:

1. Дифференциальное исчисление функций.
2. Неопределенный интеграл.
3. Дифференциальные уравнения.

Экзаменационные вопросы:

1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
3. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
5. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
7. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гиперболла; парабола.
8. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
9. Числовая последовательность и ее предел.
10. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
11. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.
12. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
13. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
14. Производные высших порядков.
15. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.

16. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталья).
17. Теоремы Ролля, Лагранжа.
18. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.
19. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
20. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
21. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
22. Асимптоты кривой.
23. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
24. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
25. Интегрирование: заменой переменной; по частям.
26. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
27. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
28. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.
29. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
30. Определение функции нескольких переменных.
31. Предел и непрерывность функции.
32. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
33. Частные производные высших порядков.
34. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
35. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
36. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
37. Уравнения с разделяющимися переменными.
38. Линейные уравнения первого порядка.
39. Понятие случайного события. Классификация событий. Алгебра событий.
40. Определение вероятности. Ее свойства. Теоремы умножения и сложения событий.
41. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
42. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.
43. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.
44. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.
45. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора статистических сведений и их группировка. Статистическое распределение выборки и ее характеристика.
46. Графики статистического распределения. Полигон и гистограмма.

Коды компетенции: ОК-7, ПК-4, ПК-8

Этапы формирования: практические и семинарские занятия, СРС, контрольная работа.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:

Вопросы для практических занятий

1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
3. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
5. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы уравнений и ее решение.
6. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.
9. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гиперболла; парабола.
10. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
11. Числовая последовательность и ее предел.
12. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.
14. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
15. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
18. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).
19. Теоремы Ролля, Лагранжа.
20. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.
21. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
22. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

23. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
24. Асимптоты кривой.
25. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
26. Определение функции нескольких переменных.
27. Предел и непрерывность функции.
28. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
29. Частные производные высших порядков.
30. Полный дифференциал функции многих переменных.
31. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
32. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
33. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
34. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
35. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
36. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
37. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.
38. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
39. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.
40. Определение функции нескольких переменных.
41. Предел и непрерывность функции.
42. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
43. Частные производные высших порядков.
44. Полный дифференциал функции многих переменных. Его применение в приближенных вычислениях.
45. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
46. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
47. Комплексные числа. Действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
49. Уравнения с разделяющимися переменными.
50. Однородные уравнения.
51. Линейные уравнения первого порядка.
52. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.

53. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
 54. Линейные однородные уравнения второго порядка.
 55. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.

Примеры заданий для практических занятий

Тема 1. Элементы векторной и линейной алгебры

Вычислить определители:

$$\begin{array}{lll}
 \mathbf{1.} \quad \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} & \mathbf{2.} \quad \begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} & \mathbf{3.} \quad \begin{vmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix} \\
 \mathbf{4.} \quad \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix} & \mathbf{5.} \quad \begin{vmatrix} 1 & a & 1 \\ 0 & a & 0 \\ a & 0 & -a \end{vmatrix} & \mathbf{6.} \quad \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}
 \end{array}$$

7. Составить матрицу $2A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 7 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.

8. Найти сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Вычислить:

$$\mathbf{9.} \quad \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{10.} \quad \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Решить системы уравнений:

$$\mathbf{11.} \quad \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = -2 \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4. \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \end{cases} \quad \mathbf{12.} \quad \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 10 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

1. Написать уравнение прямой, проходящей через начало координат и составляющей с осью Ox угол 60° .
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2; 3)$ и составляющей с осью Ox угол 45° .
3. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(4; 3)$ и $B(16; -6)$.
4. Написать уравнение медианы AE и высоты AD треугольника с вершинами $A(-2; 0)$, $B(2; 4)$, $C(4; 0)$.
5. Найти длину высоты BD в треугольнике с вершинами $A(-3; 0)$, $B(2; 5)$, $C(3; 2)$.

Тема 3. Введение в математический анализ

1. Доказать, что предел последовательности $\{x_n\} = \frac{2n}{n+1}$ равен 2.

Вычислить пределы:

2. а) $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 4)$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - 2 \sin x}{\cos^2 x}$.
3. а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 - x}{x^2 - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{x^2 - 3}$; г) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x - 8}{\sqrt[3]{x} - 2}$;
- д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^2 + 1}}{x + 1}$; е) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 - 5x + 6} - x)$.
4. а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$;
- д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$.
5. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x+4}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2}\right)^x$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{2x-1}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (1 + \cos x)^{\frac{3}{\cos x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3 \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Найти производные функций, пользуясь определением производной:

1. а) $y = x^3$; б) $y = \frac{1}{x}$; в) $y = \frac{1}{3x+2}$.

Найти производные функций:

2. $y = x^3 - \sqrt{x} + e^x$. 3. $y = x^2 \cos x$. 4. $y = x^3 \ln x - \frac{x^3}{3}$. 5. $y = \sin^2 x$.
6. $y = (2x^4 - 5x + 1)^3$. 7. $y = \ln \sin(x^3 + 2)$. 8. $y = \frac{\sqrt{4x+1}}{x^2}$.
9. $y = \frac{1}{3} \ln \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 + x + 1}$.

Тема 5. Приложения производной

Найти интервалы возрастания и убывания функций.

1. $y = x^3 + 3x^2 + 3x$. 2. $y = -2x^3 + 15x^2 - 24x + 1$. 3. $y = x^2 e^{-x}$.

Исследовать на экстремум функции:

4. $y = -x^4 + 2x^2 + 3$. 5. $y = \frac{4x}{4+x^2}$. 6. $y = \frac{x}{\ln x}$. 7. $y = (x^2 - 4)\sqrt[3]{x^2}$.

8. $y = x - \arctg x$.

9. Полная поверхность цилиндра равна S . Какие размеры должен иметь цилиндр, чтобы его объем был наибольшим?

10. Из прямоугольного листа жести размером 30×50 см требуется изготовить открытую сверху коробку, вырезая по углам листа равные квадраты и загибая оставшиеся боковые полосы под прямым углом. Какова должна быть сторона вырезаемых квадратов, чтобы вместимость коробки была наибольшей?

Исследовать функции и построить их графики:

11. $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$. 12. $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$.

Тема 6. Неопределенный интеграл

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int \left(4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2} \right) dx$.

2. $\int (5 \cos x - 3e^x) dx$.

3. $\int \frac{(x+2)(x^2-3)}{x^3} dx$.

4. $\int \sqrt{1+2x} dx$.

5. $\int \frac{2x^2 dx}{8x^3 - 5}$.

6. $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$.

Тема 7. Определенный интеграл

Вычислить интегралы:

1. $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$.

2. $\int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\cos^2 2x}$.

3. $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

4. $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx$.

5. $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1}}{e^x + 3} dx$.

Вычислить площади фигур, ограниченных указанными линиями:

6. $y = x^3$, $y = 4x$.

7. $y = 2x - x^2$, $y = -x$.

Тема 8. Функции нескольких независимых переменных

1. Найти области определения функций:

а) $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$; б) $z = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$; в) $z = \sqrt{xy}$; г) $z = \ln(x^2+y)$.

2. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а) $z = x^2 \ln y + 5x - \arctg y$; б) $z = xe^{-xy}$; в) $z = \arctg \frac{y}{x}$.

3. Исследовать на экстремум функцию $z = 3x + 6y - x^2 - xy - y^2$.

4. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 6xy$.

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Найти общие интегралы следующих уравнений:

1. $(1+y^2)dx + (1+x^2)dy = 0$.

2. $xyy' = 1 - x^2$.

3. $y' \cos x - (y+1) \sin x = 0$.

Найти частные решения уравнений, удовлетворяющих указанным начальным условиям:

4. $2(1+e^x)yy' = e^x$, $y(0) = 0$.

5. $y' = (2y+1) \operatorname{ctg} x$, $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$.

6. $y' \sin x = y \ln y$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$.

Найти общие решения следующих уравнений:

7. $xy' + y = x + 1$.

8. $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$.

9. $y' + e^x y = e^{2x}$.

Тема 10. Элементы теории вероятностей

1. В учебной группе 20 студентов, из них 5 отличников, 8 четверочников, 7 троечников. К доске вызывается студент. Какова вероятность того, что это отличник?

2. В урне 3 белых, 4 черных, 5 красных шаров. Какова вероятность вынуть из урны черный шар?

3. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность одновременного поражения цели всеми стрелками.

4. 30 % деталей поступают на сборку с первого станка, 30 % - со второго, 40 % - с третьего. Первый станок дает в среднем 0,2 % брака, второй- 0,3 %, третий –

0,1 %. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной.

5. Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не менее трех?

6. Вероятность заболевания ящуром для каждой коровы равна 0,01. Какова вероятность того, что в стаде из 100 коров заболеют две?

7. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	6,5	7,2	8,4	9,1
P	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение.

8. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases} .$$

Найти: а) дифференциальную функцию распределения $f(x)$;

б) математическое ожидание $M(x)$;

в) дисперсию $D(x)$.

Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:

1. Функция $y = f(x)$ называется четной, если для любых x и $-x$ из области определения функции выполнено условие

1) $f(-x) = 2f(x)$

2) $f(2x) = f(-x)$

3) $f(-x) = f(x)$

4) $f(-x) = -f(x)$

2. Период функции $y = \sin(3x-5)$ равен

1) 6π

2) $\frac{2\pi}{3}$

3) π

4) 2π

3. Формула первого замечательного предела имеет вид

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$

2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$

4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = \infty$

4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 5}{x^2 - x - 4}$

- 1) 3
- 2) -1
- 3) 6
- 4) -2

5. Формула второго замечательного предела имеет вид

- 1) $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + 1/n)^n = 0$
- 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n = e$
- 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n = 1$
- 4) $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + 1/n)^n = e$

5. Если функция $y = f(x)$ возрастает на интервале $(a; b)$, то ее производная $f'(x)$ на этом интервале

- 1) отрицательна
- 2) положительна
- 3) не существует
- 4) равна 0

6. Стационарными точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых $f'(x)$ равна

- 1) нулю
- 2) трем
- 3) отрицательна
- 4) положительна

7. Если $f''(x)$ положительна на интервале $(a; b)$, то кривая $y = f(x)$ на этом интервале

- 1) возрастает
- 2) выпукла
- 3) вогнута
- 4) убывает

8. Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, если

- 1) $f'(x) = F(x)$
- 2) $F(x) = -f(x)$
- 3) $F'(x) = f(x)$
- 4) $F(x) + f(x) = 0$

9. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла имеет вид

- 1) $\int u \cdot dv = uv - \int v \cdot du$
- 2) $\int (u + v) dx = \int u dx + \int v dx$
- 3) $\int uv dx = \int u dx \cdot \int v dx$
- 4) $\int A dx = A \int dx$

10. Найти частное решение уравнения $y' - (2y+1)ctgx = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$.

- 1) $y = 3tgx - 5$
- 2) $y = 2\sin^2 x - \frac{1}{2}$
- 3) $(x+2)(Cy-1) = 4$
- 4) $y = ctgx + C$

11. Решить уравнение $y'' - 3y' + 2y = 0$

- 1) $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$
- 2) $y = C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$
- 3) $y = C_1 \sin 4x + C_2 \cos 4x$
- 4) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$

12. Найти общее решение уравнения

$$y'' - 3y' + 2y = e^{3x}$$

- 1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + \frac{1}{2} e^{3x}$
- 2) $y = C_1 e^x + C_2 x e^{-4x} + 8x - 2$
- 3) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-3x} - 2x e^{5x} + 7$
- 4) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-2x} + x^2 - 5x - 2$

13. Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события A равна p . Вероятность того, что событие A наступит k раз, вычисляется по формуле

- 1) Байеса
- 2) Бернулли
- 3) Коши
- 4) равна 1

14. Страхуется 1500 автомобилей. Вероятность того, что автомобиль может попасть в аварию, равна 0,1. Каким асимптотическим приближением нужно воспользоваться, чтобы вычислить вероятность того, что число аварий не превзойдет 350 ?

- 1) Интегральной формулой Муавра-

Лапласа

- 2) Распределением Пуассона
- 3) Локальной формулой Муавра-Лапласа
- 4) формулой Бернулли

15. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

- 1) 0,36
- 2) 0,72
- 3) 0,54
- 4) 0,76

Примеры тестов по высшей математике
для контроля знаний студентов 1, 1* курсов по направлению подготовки
06.03.01 – Биология

Вопрос	Варианты ответов
1	2
1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	
1. Расстояние между точками A(-3; 5) и B(1; 2) равно	1) 2 2) 6 3) 5 4) 8
2. Расстояние от точки A(6; -8) до начала координат равно	1) 10 2) 4 3) 5 4) 12
3. Даны точки A(3; -3; 3) и B(0; -1; -3). Длина отрезка АВ равна	1) 5 2) 7 3) 4 4) 1
4. Даны точки A(4; -2; 5) и B(2; 2; 3). Тогда середина этого отрезка есть точка	1) (-3; 0; 2) 2) (1; -2; 5) 3) (2; 1; -1) 4) (3; 0; 4)
5. Уравнение прямой, проходящей через точку A(0; 2) под углом 45° к оси Oх имеет вид	1) $y = x+2$ 2) $y=3-x$ 3) $y=2x+1$ 4) $y=x-2$
6. Длина отрезка прямой $\frac{x}{6} + \frac{y}{8} = 1$, заключенного между точками пересечения ее с осями координат, равна	1) 7 2) 10 3) 9 4) 48
7. Угол между прямыми $2x - 3y + 6 = 0$ и $x + 5y - 2 = 0$ равен (в градусах)	1) 30 2) 90 3) 45 4) 60
8. Уравнение прямой, проходящей через точки A(-4; 8) и B(5; -4), имеет вид	1) $4x+3y-8=0$ 2) $3x+2y+5=0$ 3) $3x+4y-6=0$ 4) $x-2y+7=0$

2. Введение в математический анализ	
1. Наибольшее число из области определения функции $y = \sqrt{x+3} + \sqrt{5-x}$ равно	1) 5 2) 3 3) -2 4) 7
2. Функция $y = f(x)$ называется четной, если для любых x и $-x$ из области определения функции выполнено условие	1) $f(-x) = 2f(x)$ 2) $f(2x) = f(-x)$ 3) $f(-x) = f(x)$ 4) $f(-x) = -f(x)$
3. Период функции $y = \sin(3x-5)$ равен	1) 6π 2) $\frac{2\pi}{3}$ 3) π 4) 2π
4. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 - 2x + 1)$	1) 0 2) -4 3) 5 4)
5. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 5}{x^2 - x - 4}$	1) 3 2) -1 3) 6 4) -2
6. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$	1) 0,5 2) 6 3) 2 4) 0
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1. Найти $y'(0)$, если $y = 2^x \cdot \operatorname{tg} x$	1) 6 2) 1 3) 7 4) 0
2. Найти значение производной функции $y = x^3 - \frac{5}{x^2} + 3\sqrt{x}$ в точке $x=1$	1) 14,5 2) 5 3) 4,7 4) 1
3. Найти значение производной функции $y = x^2 \cdot \ln x$ в точке $x=1$	1) 0 2) e 3) -2 4) <u>1</u>
4. Найти значение производной функции $y = \frac{5x+3}{x^2+1}$ в точке $x=0$	1) 5 2) 0 3) -3 4) 2

5. Найти значение производной функции $y = \frac{tgx}{x+1}$ в точке $x=0$	1) 3 2) 6 3) 1 4) 7
4. Приложения производной	
1. Если функция $y = f(x)$ возрастает на интервале $(a;b)$, то ее производная $f'(x)$ на этом интервале	1) отрицательна 2) положительна 3) не существует 4) равна 0
2. Стационарными точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых $f'(x)$ равна	1) нулю 2) трем 3) отрицательна 4) положительна
3. Значение функции $y = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 2$ в точке ее минимума равно	1) 0 2) -7 3) -1 4) 5
4. Длина интервала убывания функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 1$ равна	1) 3 2) 5 3) 1 4) 2
5. Длина интервала убывания функции $y = (x-5)\sqrt[3]{x^2}$ равна	1) 2 2) 7 3) 4 4) 5
5. Неопределенный интеграл	
1. Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, если	1) $f'(x) = F(x)$ 2) $F(x) = -f(x)$ 3) $F'(x) = f(x)$ 4) $F(x) + f(x) = 0$
2. Первообразная для функции $y = 4x^3$ равна	1) x^4 2) $12x^2$ 3) $4x^3 + C$ 4) 4
3. Функция $\cos x + \sin x$ является первообразной для функции	1) $\cos x - \sin x$ 2) $x \cos x$ 3) $x \operatorname{tg} x$ 4) $\sin x - \cos x$
4. Для функции $f(x) = 4x^3 - 6x^2 + 2$ найти первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(1; 1)$	1) $12x^2 - 12x$ 2) $5x^4 + 6x^3 - 2x - 1$ 3) $x^4 - 3x^2 + 2$ 4) $x^4 - 2x^3 + 2x$
5. Вычислить $\int (5 \cos x - 3e^x) dx$	1) $-5 \sin x - 3e^x + C$ 2) $5 \sin x - 3e^x + C$ 3) $2,5 \sin x + 3e^x + C$ 4) $0,5 \sin x + e^x + C$
6. Определенный интеграл	
1. Вычислить $\int_{-2}^3 x^2 dx$	1) 8 2) $\frac{17}{9}$ 3) -3 4) $\frac{35}{3}$
2. Вычислить $\int_2^3 3x^2 dx$	1) 7 2) -4 3) 19 4) 0
3. Вычислить $\int_0^2 \frac{dx}{4+x^2}$	1) 1 2) $\frac{\pi}{8}$ 3) $1 - \pi$ 4) 2
4. Вычислить $\int_4^6 \frac{dx}{x^2 + 2x - 8}$	1) $\frac{1}{6} \ln 1,6$ 2) e^{-1} 3) 1 4) 0

5. Вычислить $\int_0^1 \sqrt{1-x} dx$	1) 0 2) $-\frac{5}{7}$ 3) 6 4) $\frac{2}{3}$
7. Функции многих независимых переменных	
1. Найти значение функции $z = 2x^3 + 3xy - y^3$ в точке (2; 3)	1) -8 2) 0 3) 7 4) 12
2. Частная производная z'_x функции $z = x^2y^3 + \sin x - e^y$ равна	1) $3x^2y^3 - \sin x + ye^y$ 2) $2xy^3 + \cos x$ 3) $4x^2y + \cos x$ 4) $3x^2y^2 + \cos x$
3. Частная производная z'_x функции $z = x^2 \ln y + 5x - \arctg y$ равна	1) $x^2 + 5y - 1$ 2) $2xy + 5$ 3) $2x \ln x + 5$ 4) $\ln y + 5$
4. Значение частной производной z'_x функции $z = e^{x^2+3y}$ в точке $O(0; 0)$ равно	1) -4 2) 5 3) 0 4) 2
5. Для функции $z = \ln(x^2+y^2)$ вычислить z'_y в точке (1; 1)	1) -3 2) 4 3) -14 4) 1
8. Дифференциальные уравнения	
1. Задача отыскания частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям, носит название задачи	1) Лагранжа 2) Коши 3) Ньютона 4) Ролля
2. Решением уравнения $xy' - 2y = 0$ является функция	1) $y = e^{2x}$ 2) $y = \sin 3x - 5$ 3) $y = 5x^2$ 4) $y = 3 \ln 4x + 7$
3. Общее решение уравнения $y - xy' = 0$ имеет вид	1) $y = Cx$ 2) $y = \frac{5}{x}$ 3) $y = 1 - Cx$ 4) $y = Cx^2$
4. Общее решение уравнения $y' = e^{x+y}$ имеет вид	1) $y = Cx + e^x$ 2) $y = Ce^x$ 3) $y = \ln(C + e^x)$ 4) $y = -\ln(C - e^x)$
5. Общим решением уравнения $(1+y)dx - (1-x)dy = 0$ является функция	1) $(1+y)(1-x) = C$ 2) $Ce^{x-y} = x$ 3) $y = C(1-x)$ 4) $C(\sin x - 2)\cos y = e$

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттеста-

ции в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и приобретенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания (контрольная работа);
- письменный опрос.

Контрольные работы студентов оцениваются по итогам устного собеседования по выполненным контрольным работам в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);
- тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения курсового проекта (работы), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен;
- собеседование по контрольной работе по дисциплине.

Экзамен проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, а также устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Возможные формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	мин.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-7, ПК-4, ПК-8	<i>Опрос на лекции, проверка конспекта</i>	15	20
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	ОК-7, ПК-4, ПК-8	<i>Выступления, ответы на семинарах, выполнение практических заданий</i>	10	20
	Самостоятельная работа студентов	ОК-7, ПК-4, ПК-8	<i>Выполнение контрольной работы, тематические тесты СДО</i>	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК-7, ПК-4, ПК-8	<i>Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО</i>	20	40
	Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
			<i>Итого:</i>	55	100

Шкала перевода итоговой оценки:

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная учебная литература

1. Высшая математика. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / С. А. Муханов, В. В. Бритвина, Г. П. Конюхова, А. А. Муханова. – Москва : Прондо, 2017. – 120 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL:

http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/Differen_ yravneniy.pdf(дата обращения: 01.07.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Муханова, А. А. Задачник-практикум по теории вероятностей : учебное пособие / А. А. Муханова, С. А. Муханов. – Москва : Перо, 2019. – 124 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/%2BBlok.PDF> (дата обращения: 01.07.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Лычкин, В. Н. Высшая математика / В. Н. Лычкин. Учеб. пособие. – Москва: РГАЗУ, 2011. – 330 с.

4. Лычкин, В. Н. Математический анализ в задачах и упражнениях : учеб. пособие / В. Н. Лычкин, В. А. Капитонова. – Москва: ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2013. - 262 с.

5. Лычкин, В. Н. Лекции и практические занятия по высшей математике : учебное пособие для вузов / В. Н. Лычкин, В. А. Капитонова, А. А. Муханова.- Прондо, 2017. – Ч.1. - 251с. - ISBN 9785990994584.

6. Лычкин, В. Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: учеб. пособие. / В. Н. Лычкин, В.А. Капитонова.– Москва : ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2014.-151 с.

8. 2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. – 12 – е изд. – М: Юрайт: Высш. шк., 2012.

2. Лычкин В.Н. Высшая математика в задачах : учеб. пособие. / В.Н. Лычкин. – М.: РГАЗУ, 2009. – 295 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=9_URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям и др.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10.2. Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, курсовой работы (проекта), домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение (контрольной работы, курсовой работы (проекта)) в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

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

№	Название программного Обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о реги-	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК)

Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений
.....		(указываются прочие информационные технологии)

Базовое программное обеспечение			
1.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key	
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU
		Membership ID:	5300003313
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb
			без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	300
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное программное обеспечение			
	Учебная версия «1 С»	На ФДПО	Без ограничений
	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 412 (инж. корпус)	Персональный компьютер	Intel Core i5-2310 /2,9MHz/4GB-DDR3/500 HDD/ASRock H61MGS/Benq GL 951 A 19"/Win7-64/ MS Office 2010	10
№ 217 (инж. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	10
№ 142 (уч. адм. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	14
№ 222 (уч. адм. корпус)	Персональный компьютер	Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GB DDR3/500HDD/ASROCK H61M-GS/Benq GL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010	13

Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 412 (инж. корпус)	Персональный компьютер	Intel Core i5-2310 /2,9MHz/4GB-DDR3/500 HDD/ASRock H61MGS/Benq GL 951 A 19"/Win7-64/ MS Office 2010	10
№ 217 (инж. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	10
№ 142 (уч. адм. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	14

Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	11
Чит. зал библиотеки (уч. адм. к.)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамати GDDR5, объем видеопамати 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 412 (инж. корпус)	Персональный компьютер	Intel Core i5-2310 /2,9MHz/4GB-DDR3/500 HDD/ASRock H61MGS/Benq GL 951 A 19"/Win7-64/ MS Office 2010	10
№ 217 (инж. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	10
№ 142 (уч. адм. корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	14
№ 222 (уч. адм. корпус)	Персональный компьютер	Intel Core i5-2310; 2,9MHz/4GB DDR3/500HDD/ASROCK H61M-GS/Benq GL 951A 19"/Win7-64/ Office 2010	13

Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)

№ аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

Составители: к.т.н., доцент



Лычкин В.Н.

Ст.преподаватель



Соловьева Ю.А.

Рассмотрена на заседании кафедры Природообустройства и водопользования протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Заведующий(ая) кафедрой



А.А. Муханова

Одобрена методической комиссией факультета Электроэнергетики и технического сервиса протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета Электроэнергетики и технического сервиса



О.А. Липа

И.о. начальника управления информационных технологий, по дистанционному обучению и региональным связям
«27» августа 2019 г.



А.В. Закабунин

Директор научной библиотеки
«27» августа 2019 г.



Я.В. Чупахина