

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56
Уникальный идентификатор документа:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАУ)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Профиль «Финансовый менеджмент»

Форма обучения очная

Квалификация - бакалавр

Курс 1, 1 сем

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 4 от «17» февраля 2019г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 4 от «17» февраля 2021 г.)

Составители: Муханова А.А. – к.п.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования.

Рецензенты:

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

Муханов С.А. – к.п.н., доцент кафедры «Математика» ФГБОУ ВО МПУ

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 38.03.02 – Менеджмент

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

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 выбирать 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-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать: основные методы математического анализа и математической статистики. Уметь: использовать математические методы в профессиональной деятельности. Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина относится к базовой части блока 1 в структуре программы бакалавриата по направлению 38.03.02 – Менеджмент

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.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			1/1	1/2		
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) всего:					
1.1.	Аудиторные работа (всего)	144	72	72		
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	72	36	36		
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-	-		
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	72	36	36		
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-	-		
1.2	Контактная работа обучающихся с преподавателем (внеаудиторная работа) всего*					
	курсовое проектирование (работа)	-	-	-		
	контрольная работа	-	-	-		
	групповая консультация	2	1	1		
	индивидуальные консультации	-	-	-		
	иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	-	-	-		
2	Самостоятельная работа					
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	144	72	72		
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)		Зач	Экз		

	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	288 8	144 4	144 4		
--	--	----------	----------	----------	--	--

*Указывается нагрузка на 1 группу студентов (25 человек)

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	Трудоем- кость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
	Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Тема 2. Элементы линейной алгебры.	12	ОК-6, ПК-10
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Тема 1. Введение в математический анализ. Тема 2. Производная и дифференциал. Тема 3. Приложения производной.	24	ОК-6, ПК-10
	Модуль 3. Интегральное исчисление.	Тема 1. Неопределенный интеграл. Тема 2. Определенный интеграл.	12	ОК-6, ПК-10
	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.	14	ОК-6, ПК-10
	Модуль 5. Теория вероятностей	Тема 1. Основные понятия и теоремы. Тема 2. Дискретные и непрерывные случайные величины.	10	ОК-6, ПК-10

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

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоем- кость (академ. час.)	Формируе- мые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
	Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	Тема 1. Прямые на плоскости и в пространстве. Тема 2. Кривые второго	12	ОК-6, ПК-10

		<p>порядка на плоскости.</p> <p>Тема 3. Матрицы и определители.</p> <p>Тема 4. Системы линейных уравнений.</p>		
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<p>Тема 1. Пределы функций.</p> <p>Тема 2. Производные функций. Правила нахождения производных.</p> <p>Тема 3. Применение производных к исследованию функций.</p>	24	ОК-6, ПК-10
	Модуль 3. Интегральное исчисление.	<p>Тема 1. Неопределенные интегралы. Методы интегрирования.</p> <p>Тема 2. Определенный интеграл. Геометрический смысл, применение к решению задач.</p>	12	ОК-6, ПК-10
	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	<p>Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, линейные, уравнение Бернулли.</p> <p>Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка: линейные с постоянными коэффициентами.</p> <p>Тема 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Уравнения с начальными условиями.</p>	16	ОК-6, ПК-10
	Модуль 5. Теория вероятностей	<p>Тема 1. Основные теоремы и формулы теории вероятностей, их применение в решении задач.</p> <p>Тема 2. Случайные величины. Точечные оценки.</p>	8	ОК-6, ПК-10

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)
1	Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	<p><i>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.</i></p> <p>Различные системы координат на прямой, плоскости и в пространстве (декартова, аффинная, полярная). Пространства R^2 и R^3.</p> <p>Уравнения линий на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямых, прямых и плоскостей, двух плоскостей в пространстве. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка в пространстве.</p> <p>Векторы. Операции над векторами: сложение, умножение на число, скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение векторов. Их свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме.</p> <p><i>Элементы линейной алгебры.</i></p> <p>Определители n-го порядка. Способы вычислений.</p> <p>Матрицы, операции над матрицами. Обратная матрица. Ранги матриц. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с n неизвестными.</p>	24	ОК-6, ПК-10
2	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<p><i>Введение в математический анализ.</i></p> <p>Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Преобразования графиков. Сложные и обратные функции.</p> <p>Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке и в бесконечности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов функции.</p> <p>Бесконечно малые величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых.</p> <p><i>Производная и дифференциал.</i></p> <p>Задачи, приводящие к понятию производной. Ее геометрический и механический смысл.</p> <p>Правила дифференцирования функций. Производные основных</p>	48	ОК-6, ПК-10

		<p>элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференцирование функций, заданных параметрически. <i>Приложения производной.</i> Правило Лопиталя. Приложение производной к исследованию функции и построение ее графика. Уравнение касательной к кривой в данной точке.</p>		
3	Модуль 3. Интегральное исчисление.	<p><i>Неопределенный интеграл.</i> Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование различных видов функций. <i>Определенный интеграл.</i> Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление объемов тел вращения.</p>	24	ОК-6, ПК-10
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	<p><i>Дифференциальные уравнения первого порядка.</i> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. <i>Дифференциальные уравнения второго порядка.</i> Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, Общее и частное решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в</p>	30	ОК-6, ПК-10

		зависимости 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	<i>Основные понятия и теоремы.</i> Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. 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. <i>Дискретные и непрерывные случайные величины.</i> 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.	18	ОК-6, ПК-10

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля (примеры)
	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/К П	СРС	
ОК-6	+	+			+	Отчет по практической работе, конспект, ответ на экзамене
ПК-10		+			+	Выполнение самостоятельной работы, заданий на зачете и

						<i>практических занятиях</i>
--	--	--	--	--	--	------------------------------

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. В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова Лекции и практические занятия по высшей математике. Часть 1: Учебное пособие. – Москва: Прондо, 2017. – 252 с.
2. Высшая математика в задачах. Учебное пособие. РГАЗУ, 2009 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)
3. Высшая математика. Учебное пособие. РГАЗУ, 2011 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)

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-6	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Знать: современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать: основные методы математического анализа и математической статистики. Уметь: использовать математические методы в профессиональной деятельности. Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа

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 и 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, 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, 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 законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Практические занятия, самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, выполнение заданий на практических работах.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения,

				значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, 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 ошибки.	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 неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	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 существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ПК- 10	Знать: основные методы математического анализа и	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, экзаменационные	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно»	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка

	математической статистики.		вопросы	«неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	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.	«хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	«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 математические методы профессиональной деятельности.	Практические занятия, самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, выполнение заданий на практических работах.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает	Оценка «удовлетворительно» 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	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

				существенные ошибки.	изложении программного материала.	существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
	Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы.	самостоятельно работа студента	Знание лекционного материала, 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 ошибки.	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 неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	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 существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в ситуациях

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-6, ПК-10

Этапы формирования: лекционные занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Темы лекций:

Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Тема 2. Элементы линейной алгебры.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 1. Введение в математический анализ.

Тема 2. Производная и дифференциал.

Тема 3. Приложения производной.

Модуль 3. Интегральное исчисление.

Тема 1. Неопределенный интеграл.

Тема 2. Определенный интеграл.

Модуль 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Модуль 5. Теория вероятностей

Тема 1. Основные понятия и теоремы.

Тема 2. Дискретные и непрерывные случайные величины.

Экзаменационные вопросы:

1. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
2. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
3. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
4. 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.
5. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.

6. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.
7. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
8. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
9. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами.
10. Обратная матрица. Два способа нахождения обратной матрицы.
11. Матричная запись системы уравнений и ее решение. Метод обратной матрицы.
12. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
13. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
14. Числовая последовательность и ее предел.
15. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
16. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.
17. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
18. Производные основных элементарных функций.
19. Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции.
20. Производные высших порядков.
21. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
22. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).
23. Теоремы Ролля, Лагранжа.
24. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.
25. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
26. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
27. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
28. Асимптоты кривой.
29. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
30. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
31. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
32. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
33. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
34. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
35. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.

36. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
37. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.
38. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
39. Уравнения с разделяющимися переменными.
40. Однородные уравнения.
41. Линейные уравнения первого порядка.
42. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.
43. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
44. Линейные однородные уравнения второго порядка.
45. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.
46. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
47. Понятие случайного события. Классификация событий. Алгебра событий.
48. Определение вероятности. Ее свойства. Теоремы умножения и сложения событий.
49. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
50. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.
51. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.
52. Случайные величины. Способы задания. Функция распределения и плотность вероятности.
53. Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики.
54. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.

Коды компетенции: ОК-6, ПК-10

Этапы формирования: практические и семинарские занятия.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:

Вопросы для практических занятий

Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

Тема 1. Прямые на плоскости и в пространстве.

1. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
2. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
3. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.

4. 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.
5. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.
6. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.

Тема 2. Кривые второго порядка на плоскости.

1. Эллипс и окружность.
2. Гипербола.
3. Парабола.

Тема 3. Матрицы и определители.

1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Два способа нахождения определителя третьего порядка.
2. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица (два способа нахождения).

Тема 4. Системы линейных уравнений.

1. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
2. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 1. Пределы функций.

1. Числовая последовательность и ее предел.
2. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
3. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.

Тема 2. Производные функций. Правила нахождения производных.

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
2. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
3. Производные высших порядков.
4. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
5. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталья).

Тема 3. Применение производных к исследованию функций.

1. Теоремы Ролля, Лагранжа.
2. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.
3. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
4. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
5. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
6. Асимптоты кривой.

7. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Модуль 3. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределенные интегралы. Методы интегрирования.

1. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
2. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
3. Интегрирование тригонометрических функций.

Тема 2. Определенный интеграл. Геометрический смысл, применение к решению задач.

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
2. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
3. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.
4. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.

Модуль 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, линейные, уравнение Бернулли.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения.
4. Линейные уравнения первого порядка.

Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка: линейные с постоянными коэффициентами.

1. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.
2. Линейные однородные уравнения второго порядка.
3. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.

Тема 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Уравнения с начальными условиями.

1. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
2. Начальные условия. Решение дифференциальных уравнений с начальными условиями.

Модуль 5. Теория вероятностей.

Тема 1. Основные теоремы и формулы теории вероятностей, их применение в решении задач.

1. Понятие случайного события. Классификация событий. Алгебра событий.
2. Определение вероятности. Ее свойства. Теоремы умножения и сложения событий.
3. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
4. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.
5. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Тема 2. Случайные величины. Точечные оценки.

1. Случайные величины. Способы задания. Функция распределения и плотность вероятности.
2. Дискретные случайные величины. Их числовые характеристики.
3. Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.

Задания для практических занятий

Модуль 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

Тема 1. Прямые на плоскости и в пространстве.

1. Дан вектор $\overline{AB} = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$. Определить координаты точки B , если $A(-2; 1; 0)$.
2. При каких значениях α и β векторы $\mathbf{a} = (\alpha; -2; 8)$ и $\mathbf{b} = (3; \beta; 4)$ коллинеарны?
3. Найти угол между векторами $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$.
4. Определить вид треугольника ABC , если $A(-3; 3; 4)$, $B(-1; 2; 2)$, $C(-2; 1; 6)$.
5. Точки $A(3; 2)$, $B(-2; 1)$, $C(1; -4)$ являются вершинами параллелограмма $ABCD$. Найти координаты вершины D .
6. Составить уравнения трех сторон квадрата, если четвертой его стороной является отрезок прямой $4x + 3y - 12 = 0$, концы которого лежат на осях координат.
7. Составить уравнения высот треугольника по уравнениям его сторон $x + y - 5 = 0$, $x - 2y - 5 = 0$, $2x - y + 5 = 0$.

Тема 2. Кривые второго порядка на плоскости.

1. Составить уравнение окружности с центром в точке $O_1(-3; 1)$, касающейся прямой $4x + 3y - 16 = 0$.
2. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси Ox , если он проходит через точку $A(12; -12)$ и большая ось его равна 40.
3. Составить уравнение гиперболы, если ее эксцентриситет равен 2 и фокусы совпадают с фокусами эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$.
4. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси Ox , отсекающей на прямой $y = x$ хорду длиной $4\sqrt{2}$.

Тема 3. Матрицы и определители.

1. Вычислить определители:

$$1. \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}. \quad 2. \begin{vmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix}.$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}. \quad 4. \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

2. Найти матрицу, обратную данной двумя способами

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Вычислить $A \cdot B + 3C$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \\ -3 & -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тема 4. Системы линейных уравнений.

1. Решить системы с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера и методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -7 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 13 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \\ 4x_1 + 2x_3 = 10 \\ -x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 8 \end{cases}$$

2. Решить систему и найти любое ее частное решение

$$\begin{cases} 4x_1 + 9x_2 - 5x_3 - 8x_4 = 5 \\ 3x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 3 \end{cases}$$

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 1. Пределы функций.

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) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2 - 5x + 6} - x \right)$.

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) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3 \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$.

6. а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1} - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{3 - \sqrt{2x+1}}$; в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{2x-1} - \sqrt[3]{3x-2}}{\sqrt{4x-3} - 1}$;

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 4x} - x \right)$.

7. Исследовать на непрерывность функцию $y = 2^{\frac{1}{x-3}}$.

8. Исследовать на непрерывность функцию $y = \frac{x^3 + 1}{x + 1}$.

9. Исследовать на непрерывность функцию $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 4 - x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$.

Тема 2. Производные функций. Правила нахождения производных.

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

Найти производные следующих функций:

10. $y = \sqrt[3]{\frac{x(x^3 + 1)}{\cos^2 x}}$. 11. $y = (x+1)^{\sin x}$. 12. $y = x^x$.

Тема 3. Применение производных к исследованию функций.

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. $y = x - \operatorname{arctg} x$.

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?

Найти точки перегиба и интервалы выпуклости и вогнутости кривых:

11. $y = x^3 - 6x^2 + 12x + 4$. 12. $y = \frac{x^3}{x^2 + 12}$. 13. $y = \frac{x}{e^x}$.

Исследовать функции и построить их графики:

14. $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$. 15. $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$. 16. $y = \frac{x^2}{e^x}$.

Модуль 3. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределенные интегралы. Методы интегрирования.

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

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

9. $\int \frac{\sqrt{\operatorname{arctg} x}}{x^2 + 1} dx$. 10. $\int e^x \sqrt{1+e^x} dx$.

Тема 2. Определенный интеграл. Геометрический смысл, применение к решению задач.

Вычислить интегралы:

$$1. \int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}. \quad 2. \int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\cos^2 2x}. \quad 3. \int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}.$$

$$4. \int_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx. \quad 5. \int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1}}{e^x + 3} dx.$$

6. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = -x + 2$

Модуль 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, линейные, уравнение Бернулли.

В задачах 1-3 проверить, что данная функция является решением данного дифференциального уравнения.

$$1. y = \sqrt{x}, \quad 2y' = 1. \quad 2. y = 2x + 3x^2, \quad x^2 y'' - 2xy' + 2y = 0.$$

$$3. y = Ce^{-2x}, \quad (C - \text{const}), \quad y' + 2y = 0.$$

Найти общие интегралы следующих уравнений:

$$4. (1 + y^2)dx + (1 + x^2)dy = 0. \quad 5. xy' = 1 - x^2.$$

$$6. y' \cos x - (y + 1) \sin x = 0.$$

Найти общие решения следующих уравнений:

$$7. (x^2 - y^2)dx + xydy = 0. \quad 8. y' = \frac{2xy}{x^2 - y^2}. \quad 9. y' = \frac{x - y}{x + y}.$$

$$10. xy' + y = x + 1. \quad 10. y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}. \quad 12. y' + e^x y = e^{2x}.$$

$$13. y' + xy = xy^3. \quad 14. y' + y = -e^{2x} y^2. \quad 15. y' + \frac{y}{x} = y^2 \ln x.$$

Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка: линейные с постоянными коэффициентами.

Решите дифференциальные уравнения:

$$1. y'' + 5y' + 6y = 0, \quad 2. y'' + 4y' + 4y = 0,$$

$$3. y'' + 25y = 0, \quad 4. y'' + 4y' + 20y = 0,$$

$$5. y'' + 10y' + 25y = 0, \quad 6. y'' - 4y = 0.$$

Решите дифференциальные уравнения:

$$7. y'' - 5y' + 6y = 2x + 1,$$

$$8. y'' + 4y' + 4y = \sin x,$$

$$9. y'' - 25y = e^x,$$

$$10. y'' + 4y' + 20y = xe^x.$$

Тема 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Уравнения с начальными условиями.

Решите дифференциальные уравнения:

$$1. y^{(5)} = e^{2x},$$

$$2. y''' = x^2 + 1,$$

$$3. y''' = \sin 5x.$$

Найти частные решения уравнений, удовлетворяющих указанным начальным условиям:

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

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

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

Модуль 5. Теория вероятностей.

Тема 1. Основные теоремы и формулы теории вероятностей, их применение в решении задач.

1. У сборщика имеются 10 деталей, мало отличающихся по внешнему виду. Из них 6 деталей первого сорта, а 4 – второго. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 деталей 3 окажутся первого сорта?
2. В урне 7 черных шаров и 5 желтых шаров. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 4-х шаров окажется более 2-х желтых.
3. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность изготовления стандартной детали для первого станка равна 0,96, а для второго станка - 0,92. Детали складываются в одном месте, причем первый станок изготавливает в 1,5 раза меньше деталей, чем второй. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется нестандартной.
4. Вероятность того, что наудачу взятая деталь из партии стандартна, равна 0,92. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу шести деталей не менее двух окажутся нестандартными.
5. Вероятность безотказной работы каждого из 700 независимо работающих элементов некоторого устройства равна 0,85. Найти вероятность того, что выйдут из строя от 80 до 120 элементов; ровно 100 элементов.
6. Устройство состоит из 4-х независимо работающих однотипных элементов. Вероятность надежной работы каждого элемента равна 0,995. Найти вероятность того, что работают не менее трех элементов.

Тема 2. Случайные величины. Точечные оценки.

1. Устройство состоит из 4-х элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность надежной работы каждого элемента в одном испытании равна 0,9.

Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа отказавших элементов в одном опыте.

2. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины:

X	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

3. Найдите математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, причем вероятность выигрыша по одному билету равна 0,3.
4. Случайная величина X задана плотностью вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ a(x^2 + 2x) & \text{при } 0 < x < 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти коэффициент " a ", интегральную функцию распределения $F(x)$, $M(X)$, $D(X)$ и вероятность попадания X в интервал $(0,2; 0,8)$.

Коды компетенций: ОК-6, ПК-10

Этапы формирования: Самостоятельная работа студента

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:

Примерные темы сообщений на практических и семинарских занятиях:

1. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Связь с декартовой системой координат.
2. Полярная система координат и ее связь с декартовой системой.
3. Различные типы уравнений прямой на плоскости и их связь.
4. Различные виды взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Аналитическое выражение.
5. Поверхности второго порядка.
6. Различные подходы к понятию вектора.
7. Применение методов линейной алгебры к решению задач производства.
8. Различия в подходах к понятию производной у Ньютона и Лейбница.
9. Основные типы геометрических задач, решаемых с помощью производной.
10. Интегралы Римана и Лебега, их связь.
11. Практическое применение дифференциальных уравнений.
12. Вероятностные методы в принятии решений, формировании инвестиционных портфелей.

Примерные задачи для самостоятельного решения.

1. Найти значения матричного многочлена $F(A)$

$$f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3, A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель приведением к ступенчатому виду

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{vmatrix}$$

4. Найти матрицу, обратную данной (а). Решить матричное уравнение (б)

(а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$

(б) $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

5. Решить матричное уравнение $XB=A$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

6. Найти угол между векторами $\vec{a} = (1, -2, -2)$ и $\vec{b} = (2, 0, 1)$.

7. Найти производную функции, заданной параметрически

$$x = \frac{t}{1+t^3}, \quad y = \frac{2t^2}{1+t^3}.$$

8. Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+5} + 2x}{x+1}.$$

9. Найдите экстремумы функции $y = x^4 - 2x^2$.

10. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int \frac{dx}{\sqrt[4]{5-x} + \sqrt{5-x}}.$$

11. Вычислить определенный интеграл

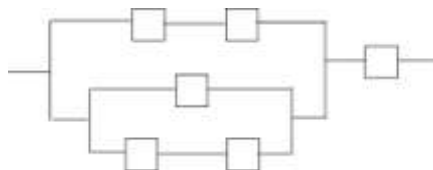
$$\int_0^{\pi/6} 3 \sin^2 x \cos x dx$$

12. Укажите, какой из несобственных интегралов является сходящимся

$$\int_1^{\infty} \sqrt{x} dx, \quad \int_1^{\infty} x^{-3} dx, \quad \int_1^{\infty} \sqrt{x^5} dx$$

13. Решить задачу Коши: $y' = 2xe^x + y$, $y(0) = 0$.

14. Найти вероятность работы электрической цепи, изображенной на рис., если вероятность работы каждого из независимо работающих элементов цепи равна $p=0.9$.



15. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение её контролируемого размера от проектного не превышает 2 мм. Случайные отклонения контролируемого размера от проектного подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 1$ мм и математическим

ожиданием $a = 0$. Сколько процентов негодных деталей изготавливает автомат?

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 аттестации 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 освоенные 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
- 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;
- выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях;
- 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:

- зачет;
- экзамен.

Зачет и экзамен проводятся в формах 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.

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.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-6, ПК-10	<i>Опрос на лекции, проверка конспекта</i>	15	20
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	ОК-6, ПК-10	<i>Выступления, ответы на семинарах, выполнение практических заданий</i>	10	20
	Самостоятельная работа студентов	ОК-6, ПК-10	<i>Выполнение контрольной работы, тематические тесты СДО</i>	10	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК-6, ПК-10	<i>Экзаменационные билеты</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. Комогорцев, В. Ф. Высшая математика: учебное пособие для бакалавров аграрного вуза по экономическим направлениям подготовки / В. Ф. Комогорцев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 259 с// [-Текст](#) электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.- Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

2. Асланов Р.М., Нижников А.И., Муханова А.А., Муханов С.А., Мурадов Т.Р. Высшая математика (задачник). Книга из пяти частей.: Учебное пособие. Под общей редакцией доктора педагогических наук, профессора А.И. Нижникова// [-Текст](#) электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

3. Муханов С.А., Бритвина В.В., Конюхова Г.П., Муханова А.А. Высшая математика. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. – Москва: ООО «Прондо», 2017. – 120 с. // [-Текст](#) электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

4. Зингер А. А., Зингер В. А., Сирота Ю. Н. 363 Высшая математика. Определенный интеграл: Учеб.- метод. пособие / СПбГУАП. СПб., 2005. 39 с.: ил. // [-Текст](#) электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

1. Лычкин В.Н. Высшая математика : учеб.пособие / В. Н. Лычкин ; В.Н.Лычкин. - М. : РГАЗУ, 2011. - 330с. - 220.00.

2. Лычкин, В.Н. Высшая математика в задачах : учеб.пособие / В. Н. Лычкин ; В.Н.Лычкин. - М. : РГАЗУ, 2009. - 295с. - 113.38.

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=BTIPec

		1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=9URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47
2.	База знаний и набор вычислительных алгоритмов Wolfram Alpha	http://www.wolframalpha.com/
3.	Образовательный математический сайт «Экспонента»	http://old.exponenta.ru/

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, подготовка сообщений, самостоятельный разбор и решение задач, сравнительный анализ подходов к изучению некоторых вопросов.
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 домашних заданий, сообщений, 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 сообщений и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы 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 принятия решений в условиях многовариантных задач.

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)			
1.	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

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
2.	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 регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно-методических ресурсов РГАЗУ и вузов-партнеров
3.	Электронная информационно-образовательная среда 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) по дисциплинам
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб-интерфейс без ограничений
5.	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений
Базовое программное обеспечение			
6.	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 с 26.06.17 по 26.06.20

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
7.	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
8.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений
11.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений
12.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений
13.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений
14.	Thunderbird	Свободно распространяемая	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.
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный 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	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	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 видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 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.
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

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