

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: директор института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 17.08.2023 11:30:48

Уникальный идентификатор документа: 7823a3d3171107ca11a6a4c69d33e1779345d45




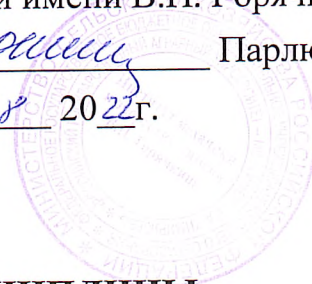
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина


Парлюк Е.П.
«31» 08 2022г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. О. 05 Математика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 27.03.02 Управление качеством

Направленность: «Управление качеством в производственно- технологических системах»

Курс 1

Семестры 1, 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Прудкий А.С., к. п. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Согласовано:

/ Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Зав. выпускающей кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством
Леонов О.А., доктор т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

/ Зав. отделом комплектования ЦНБ.

(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. Цель освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика» , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Структура и содержание дисциплины	10
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	10
по семестрам.....	10
4.2 Содержание дисциплины.....	11
4.3 Лекции/практические занятия	14
5. Образовательные технологии	26
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения	28
дисциплины.....	28
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	28
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	37
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	38
7.1 Основная литература.....	38
7.2 Дополнительная литература.....	38
7.3 Нормативные правовые акты	38
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	38
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,	38
необходимых для освоения дисциплины	38
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	39
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	39
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	40

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	40
--	----

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.05
«Математика» для подготовки бакалавра по
направлению 27.03.02 Управление
качеством направленности «Управление качеством в
производственно- технологических
системах»

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области электроэнергетики, электротехники и электроснабжения, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** осваивается в 1, 2 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2).

Краткое содержание дисциплины: элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, элементы теории функций комплексной переменной, теория вероятностей, элементы математической статистики, элементы численных методов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часов (8зач. ед.).

Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр — Экзамен, 2 семестр — Экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области электроэнергетики, электротехники и электроснабжения, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математика» включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана блока Б1. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению **27.03.02 «Управление качеством»**.

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Цифровые технологии», «Теоретическая механика», «Электрические измерения», «Экономическое обоснование инженерно-технических решений».

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.05 «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в Таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
				знать	уметь	
1	ОПК-1	Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи	ОПК-1.1 (Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной)	Основные понятия и теоремы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциально-го и интегрального исчисления с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	Решать системы линейных уравнений, задачи по аналитической геометрии, отыскивать производные, дифференциалы и интегралы, применять их при решении задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	Методические указания к решению задач по аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

			<p>ОПК-1.2 (Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений)</p>	<p>Основные теоремы теории функций вещественной и комплексной переменной, теории рядов и теории дифференциальных уравнений с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>	<p>Применять методы теории функций и теории дифференциальных уравнений для решения типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>	<p>Методы дифференциальных уравнений (использование программ MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>
--	--	--	--	--	--	--

6

2	УК-1.1	<p>Осуществляет поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>	<p>УК-1.1 (Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики)</p>	<p>Основные теоремы теории функций вещественной и комплексной переменной, теории рядов и теории дифференциальных уравнений с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>	<p>Уметь применять методы теории функций и теории дифференциальных уравнений для решения типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>	<p>Методы дифференциальных уравнений (использование программ MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)</p>
---	--------	---	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в Таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	144	144
1. Контактная работа:	102,8	52,4	50,4
Аудиторная работа	102,8	52,4	50,4
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	66	34	32
<i>консультации перед экзаменом</i>	4	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	185,2	91,6	93,6
<i>контрольные работы (подготовка)</i>	16	8	8
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	102	50	52
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	67,2	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:		Экз.	Экз.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	32	4	8		20
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	32	4	8		20
Раздел 3 «Введение в анализ»	34	4	8		22
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	43,6	4	10		29,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	144	16	34	2,4	91,6
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	40	4	8		20
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	40	4	8		20
Раздел 7 «Дифференциальные уравнения»	54	4	10		30
Раздел 8 «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного»	43,6	4	6		23,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 2 семестр	144	16	32	2,4	93,6
Итого по дисциплине	288	32	66	4,8	185,2

Раздел 1. Элементы высшей алгебры *Тема*

1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

Тема 2. Векторная алгебра

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

Тема 4. Кривые второго порядка

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Функция.

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 2. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Тема 1. Производная и дифференциал.

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков. *Тема 2. Применение производной.*

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, её графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Тема 2. Экстремум функции двух переменных.

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

Раздел 6. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределённый интеграл.

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределённых интегралов. Методы интегрирования: метод

разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определённый интеграл.

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Приближённое вычисление определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, начального условия, общего решения.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание решение однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части.

Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной

Тема 1. Числовые и степенные ряды

Ряды с положительными членами, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость. Теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приложения степенных рядов.

Тема 2. Функции комплексной переменной

Функции комплексной переменной. Непрерывность и дифференцируемость функции двух или нескольких переменных.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/ п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируе мые компетенц ии (индикатор ы достижени я компетенц ии или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво ча сов
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры				12
	Тема 1. Системы линейных уравнений	Лекция № 1. Эквивалентн ые системы и эквивалентн ые преобразова ния. Метод Гаусса. Определите ль матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК-1.2)		2
		Практическо е занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCal culations и пакета программMatlab)	2
	Тема 2. Матрицы и метод Крамера	Практическо е занятие № 2. Решение систем линейных	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCal	2

	уравнений методом Крамера.		culations и пакета программ Matlab)	
Тема 3. Действия с матрицами	Лекция № 2. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Комплексные числа и действия с ними	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
	Практическое занятие № 3. Определитель и четвёртого порядка и действия с матрицами	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программ Matlab)	2
Тема 4. Комплексные числа	Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программ Matlab)	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контроля
-------	------------------------	---	--	--------------

2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии			
	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
		Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при (использование программ MathSoftwareforEngineeringC программ Matlab)
	Тема 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 2. Задачи применением векторов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при (использование программ Math SoftwareforEngineeringC
	Темы 3. Аналитическая геометрия в пространстве.	Лекция № 2 Плоскость и прямая в пространстве.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
		Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при (использование программ MathSoftwareforEngineeringC программ Matlab). Решение ко
3	Раздел 3. Введение в анализ			
	Тема 1. Функция.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	

	Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при (использование программ MathSoftwareforEngineeringC программMatlab)
Тема 2. Предел.	Лекция № 2. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	

Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия
	Предел функции. Непрерывность. Асимптоты.		
	Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
	Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
	Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
Раздел 4. Дифференциальное исчисление			

Тема 1. Производная и дифференциал.	Лекция № 1. Производная, таблица производных. Производная сложной функции, дифференциал.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
	Практическое занятие № 1. Вычисление производных.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
	Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
Тема 2. Применение производной.	Лекция № 2. Монотонность, экстремум и выпуклость. Правило Лопиталю.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
	Практическое занятие № 3. Построение эскиза графика.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)
	Практическое занятие № 4. Применение правила Лопиталю.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab). Решение контрольной работы № 2
Раздел 5. Функции нескольких переменных			
Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольно мероприятия
		производные и полный дифференциал.		
		Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции двух переменных.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых те (использование программ M MathSoftwareforEngineering и пакета программMatlab)
		Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач пр цифровых технологий (исп программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineering и пакета программMatlab)
	Тема 2. Экстремум функции двух переменных.	Лекция № 2. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
		Практическое занятие № 3. Отыскание экстремума функции двух переменных.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач пр цифровых технологий (исп программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineering и пакета программMatlab)
		Практическое занятие № 4. Применение метода наименьших квадратов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач пр цифровых технологий (исп программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineering и пакета программMatlab)
6	Раздел 6. Интегральное исчисление			

Тема 1. Неопределённый интеграл.	Лекция № 1. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	
	Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при применении цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineering и пакета программ Matlab)
	Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач при применении цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineering и пакета программ Matlab)
Тема 2. Определённый интеграл.	Лекция № 2. Геометрический смысл определённого интеграла. Применения определённого интеграла. Несобственный интеграл.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 3. Вычисление и применение	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14;	4

		определённог о интеграла. Вычисление объёмов.		MathSoftwareforEngineerin gCalculations и пакета программMatlab). Решение контрольной работы № 3	
7	Раздел	7.			14
	Дифференциальные уравнения				
Тема 1. Дифференциа льные уравнения первого порядка	Лекция №1. Определения теории дифференциа льных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)			2
	Практическое занятие № 1. Решение дифференциа льных уравнений методом разделения переменных	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineerin gCalculations и пакета программMatlab)		2
	Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineerin gCalculations и пакета программMatlab)		2
Тема 2. Дифференциа льные уравнения	Лекция № 2. Понижения порядка. Линейные	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)			2

высших порядков	дифференциальные уравнения.			
	Практическое занятие № 3. Применение методов понижения порядка	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	2
	Практическое занятие № 4. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	2
	Практическое занятие № 5. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
-------	------------------------	--	--	------------------------------	-------------

8	Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного				10
	Тема 1. Числовые и степенные ряды	Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab)	2
	Тема 2. Функции комплексного переменного.	Лекция № 2. Функции комплексного переменного.	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)		2
		Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда	УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Решение типовых задач с применением цифровых технологий (использование программ Mathcad.14; MathSoftwareforEngineeringCalculations и пакета программMatlab). Решение контрольной работы № 4	4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Элементы высшей алгебры		
1	Тема 4. Комплексные числа	Тригонометрическая форма комплексного числа (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		
	Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, парабола, гипербола. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 3. Введение в анализ		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 4. Дифференциальное исчисление		
	Тема 2. Применение производной.	Теоремы Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 5. Функции нескольких переменных.		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 6. Интегральное исчисление.		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 7. Дифференциальные уравнения		
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации постоянных (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))
Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной		
	Тема 1. Числовые и степенные ряды	Разложение функций в степенные ряды (УК-1.1, ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2))

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1.1 ¹ Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
2	Тема 1.2 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
3	Тема 1.3 Определители четвёртого порядка и	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	действия с матрицами	КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
4	Тема 1.4 Выполнение действий с комплексными числами	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
5	Тема 2.1 Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
6	Тема 2.2 Задачи с применением векторов.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
7	Тема 2.3 Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
8	Тема 3.1 Отыскание области определения функции.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
9	Тема 3.2 Вычисление пределов последовательности	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
10	Тема 3.3 Вычисление пределов функций.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

¹ Первая цифра - номер раздела, вторая - номер темы в разделе

11	Тема 3.4 Отыскание асимптот.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
12	Тема 4.1 Вычисление производных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
13	Тема 4.1 Дифференциал и его применение.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
14	Тема 4.2 Построение эскиза графика.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
15	Тема 4.2 Применение правила Лопиталя.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
16	Тема 5.1 Отыскание области определения функции двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
17	Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
18	Тема 5.2 Отыскание экстремума функции двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
19	Тема 5.2 Применение метода наименьших квадратов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
20	Тема 6.1 Вычисление простых интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
21	Тема 6.1 Вычисление сложных интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
22	Тема 6.2 Вычисление и применение определённого интеграла. Вычисление объёмов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
23	Тема 7.1 Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

24	Тема 7.1 Применение метода Бернулли	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
25	Тема 7.2 Применение методов понижения порядка	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
26	Тема 7.2 Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
27	Тема 7.2 Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
28	Тема 8.1 Суммирование и сходимость числовых рядов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
29	Тема 8.2 Отыскание области сходимости степенного ряда	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для решения задач на практических занятиях

Задачи к разделу № 1 «Элементы высшей алгебры»

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Вычислить определитель матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Выполнить действия с матрицами:

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

5. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

6. Разложить многочлен

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8$$

на множители.

7. Выполнить деление комплексных чисел

$$\frac{14 - 5i}{2 + 3i}$$

Задачи к разделу № 2 «Элементы аналитической геометрии»

8. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

9. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$.

10. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение прямой, проходящей через вершину A_2 параллельно ребру A_1A_4 .

11. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти площадь грани $A_1A_2A_3$.

Задачи к разделу № 3 «Введение в анализ»

12. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

13. Нарисовать эскиз графика функции

$$y = 2x - 3$$

и записать значения пределов на концах интервалов области определения.

14. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

Задачи к разделу № 4 «Дифференциальное исчисление»

17. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

18. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

19. Найти асимптоту графика функции

$$y = \sqrt{4x^2 - 4x + 7}$$

при $x \rightarrow -\infty$.

20. Найти производную и упростить :

$$((2x + 3)^{3/2} - 9\sqrt{2x + 3})'$$

Задачи к разделу № 5 «Функции нескольких переменных»

Задачи к разделу № 6 «Интегральное исчисление»

24. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

25. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

26. Найти интеграл

$$\int x \cos(2x + 1) dx$$

методом интегрирования по частям.

27. Найти интеграл

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

методом разложения.

28. Найти площадь, ограниченную линиями

$$y = x^2 + x - 5 \text{ и } y = -2x + 5.$$

Задачи к разделу № 7 «Дифференциальные уравнения»

29. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

30. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

31. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

32. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

Задачи к разделу № 8 «Элементы теории рядов и функций комплексного переменного»

33. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

34. Дана функция $z = 5 + 4i$ комплексного переменного. Найти действительную и мнимую части данной функции. Записать в тригонометрической форме данное комплексное число.

Примерные варианты контрольных работ и индивидуального задания

Семестр 1

Контрольная работа № 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Выполнить действия с матрицами:

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

4. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

5. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

Контрольная работа № 2 «Пределы и производная»

Вариант 1

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

2. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

3. Найти общее уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x + 2}{2x + 5}$ в точке $(-2; -4)$.

4. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

5. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталья.

6. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталья.

Контрольная работа № 3 «Экстремум функции двух переменных и интеграл»

Вариант 1

1. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x + 4y)$$

2. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

на локальный экстремум.

3. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

4. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

5. Найти интеграл

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

методом разложения.

Контрольная работа № 4 «Дифференциальные уравнения и ряды»

Вариант 1

1. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

2. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

4. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

5. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Семестр 1

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
3. Определители второго и третьего порядка.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Свойства определителя.
6. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
7. Произведение матриц.
8. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
9. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление.
10. Комплексная плоскость, тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа.
11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел.
12. Декартова система координат на плоскости и в пространстве.
13. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Векторы. Операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число.
18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах.
21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
27. Основные элементарные функции, элементарные функции.
28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.

29. Монотонные последовательности, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства.
34. Дифференцирование сложной функции, примеры
35. Правило Лопиталя.
36. Основные свойства графика функции.
37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

Семестр 2

1. Частные производные и полный дифференциал. Примеры.
2. Частные производные высших порядков. Примеры.
3. Экстремум функций двух переменных. Примеры.
4. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
5. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
6. Метод разложения. Примеры.
7. Формула замены переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.
10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
13. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
14. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Пример.

19. Лине́йные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Числовой ряд и его сумма, свойства сходящихся рядов.
21. Свойства рядов с неотрицательными членами, признаки сравнения.
22. Степенные ряды их свойства, область и радиус сходимости.
23. Ряд Тейлора и оценка его остатка.
24. Степенные ряды для экспоненты, синуса и косинуса.
25. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение натурального логарифма в степенной ряд.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>
4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>.
5. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>.

7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, М.: Интеграл-Пресс, 2000, 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2001, 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2008, 432с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал.
2. <http://www.timacad.ru/> (открытый доступ) сайт учебного заведения.
3. <http://sablin3103.ru> (открытый доступ) сайт составителя данной рабочей программы.
4. <http://www.matmsuee.narod.ru> (открытый доступ) - сайт отделения природообустройства кафедры высшей математики РГАУ МСХА.
5. <https://cocalc.com/> (открытый доступ)- бесплатная, открытая система математических интерактивных вычислений.
6. <https://translate.yandex.ru/> (открытый доступ) - система перевода между разными языками.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
- 3.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова	Читальный зал

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, регулярная самостоятельная работа над конспектами лекций, образцами решений типовых задач, самостоятельное решение типовых задач. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1. О. 05 «Математика»
ОПОП ВО по направлению 27.03.02 Управление качеством, направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах» (квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплин Николай Александрович, кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 27.03.02 Управление качеством, направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующему выводу:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.03.02 «Управление качеством», направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 27.03.02 «Управление качеством».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплено **3 компетенции (УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2)**. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» для данной специальности составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 27.03.02 Управление качеством, направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством направления «Управление качеством в производственно-технологических системах».

10. Представленные и описанные в Программе формы исходящей оценки знаний (решение задач, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме Экзамена в семестрах 1, 2, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством направления «Управление качеством в производственно-технологических системах».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой

– 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.03.02 Управление качеством направления «Управление качеством в производственно-технологических системах».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине даны представленные о специфике обучения по дисциплине «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по 27.03.02 Управление качеством, направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук Прудким А.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н. А., к. ф.-м. н., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук


« 31 » 08 2022 г.