

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» является формирование необходимых общекультурных и общепрофессиональных компетенций по направлению подготовки.

Задачи дисциплины:

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств

– участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

– участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;

– проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов,

– составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

– участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления;	применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств;	методами решения алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
2	ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	гармонический анализ; дифференциальные уравнения; теорию вероятностей и математическую статистику	применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов	методами решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях полученных при изучении дисциплин-

ны «Математика» в школе.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Математические модели и численные методы в решении задач АСУТП», «Основы электротехники и теплотехники», «Теория автоматического управления», «Моделирование систем управления», «Автоматизация проектирования систем и средств управления».

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр
	ак.ч	ак.ч	ак.ч
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	216
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	172,7	78,7	94
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Практические занятия (ПЗ)	99	45	54
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	119,7	31,5	88,2
Проработка материалов по конспекту лекций	33	15	18
Проработка материалов по учебникам и пособиям	43,7	8,5	35,2
Подготовка к практическим занятиям	43	8	35
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Алгебра и геометрия	Матрицы и определители. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.	36
2	Математический анализ	Пределы и последовательности. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции многих переменных.	70,5
2 семестр			
3	Теория функций комплексного переменного	Функции комплексного переменного	32,2
4	Ряды	Числовые ряды. Функциональные ряды	36
5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения.	32
6	Вычислительная математика, дискретная математика	Численные методы решения алгебраических уравнений. Комбинаторика.	22
7	Теория вероятностей и математическая статистика	Теория вероятностей. Случайные величины. Математическая статистика	56

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час.	ПЗ, час.	СРО, час
1 семестр				
1	Алгебра и геометрия	10	15	11
2	Математический анализ	20	30	20,5
2 семестр				
3	Теория функций комплексного переменного	6	10	16,2
4	Ряды	8	10	18
5	Дифференциальные уравнения	6	10	16
6	Вычислительная математика, дискретная математика	4	6	12
7	Теория вероятностей и математическая статистика	12	18	26

5.2.3 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Алгебра и геометрия	<p>Матрицы. Основные понятия и определения. Определители. Разложение определителей по алгебраическим дополнениям. Свойства определителей. Матрицы и действия над ними. Матричная запись системы. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Правило Крамера, решения системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Векторы, понятие линейной зависимости. Условие равенства нулю определителя. Однородная система линейных уравнений. Базис векторного пространства. Линейное преобразование векторных пространств. n-мерное векторное пространство. Векторы на плоскости и в пространстве. Длина и направление вектора. Скалярное произведение и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Момент вектора. Двойное векторное произведение. Разложение вектора по двум ортогональным направлениям, одно из которых задано. Смешанное произведение. Предмет аналитической геометрии. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Пучок прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Исследование геометрических форм канонических кривых второго порядка Эллипс. Гипербола. Парабола. Уравнение плоскости в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой линии в пространстве. Векторное, каноническое, параметрическое и общее уравнение прямой линии в пространстве. Прямая и плоскость. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности, задаваемые уравнениями второго порядка.</p>	10
2	Математический анализ	<p>Сведения о множествах. Кванторы, вещественные числа и их основные свойства. Границы и грани числовых множеств. Отображения и числовые функции. Монотонные функции. Ограниченные функции. Обратные функции. Предел функции. Простейшие свойства (ограниченность, единственность, предельный переход в неравенствах, теорема о предельном переходе в двойном неравенстве). Бесконечно малые величины. Арифметические свойства предела. Предел суперпозиции функций. Неопределенности. Предел последовательности. Число «e». Предел функции на языке последовательностей. Символы «O» и «o». Эквивалентные величины. Первый замечательный предел. Предел монотонной функции. Теорема о вложенных отрезках. Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Простейшие свойства непрерывных функций. Односторонние пределы и классификация разрывов. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность эле-</p>	20

		<p>ментарных функций. Производная функции, геометрический и физический смысл. Правила вычисления производной. Производные элементарных функций. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о среднем значении для дифференцируемых функций (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя раскрытия неопределенности. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Представление некоторых элементарных функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение. Интервалы выпуклости и вогнутости. Точка перегиба. Асимптоты графика функции. Общее исследование функции. Кусочно-непрерывные и кусочно-гладкие функции. Открытое множество в R^n. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные и производные по направлению. Градиент. Касательная плоскость. Производная сложной функции двух переменных. Производная функции, заданной неявно. Дифференциал функции. Условие дифференцируемости функции двух переменных. Дифференциал высшего порядка. Формула Тейлора. Локальный экстремум функции. Евклидово n-мерное пространство. Пространство со скалярным произведением. Линейное нормированное пространство. Вектор-функция в n-мерном евклидовом пространстве. Кривая в n-мерном евклидовом пространстве. Геометрический смысл производной вектор-функции. Дифференциал длины дуги кривой. Касательная и нормальная плоскость к кривой. Кривизна, радиус кривизны кривой. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства, неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Замена переменной и теорема об инвариантности формул интегрирования. Интегрирование по частям. Методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональной функции. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теоремы о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Определения несобственных интегралов. Примеры. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов, линейность, интегрирование неравенств, интегрирование по частям, замена переменных. Теорема о существовании интеграла от произведения функций. Несобственный интеграл от неограниченных функций, примеры. Признак сравнения сходимости несобственных интегралов и следствие из него. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Признак Дирихле сходимости несобственных интегралов. Несобственные интегралы в смысле главных значений. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Применение определенных интегралов к геометрическим задачам. Определение многомерного интеграла и свойства. Геометрический и физический смысл двойного и тройного интеграла (площадь, объём, масса). Вычисление многомерных интегралов (двойной интеграл, тройной интеграл без доказательства). Замена переменной в многомерном интеграле. Якобиан криволинейных координат, модуль якобиана, как коэффициент связи дифференциалов независимых переменных.</p>	
2 семестр			
3	Теория функций комплексного переменного	<p>Комплексные числа. 3 формы представления. Операции над комплексными числами. Функции комплексной переменной. Предел, непрерывность, дифференцируемость. Аналитические функции. Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства. Теорема Коши. Неопределенный интеграл и формула Ньютона-Лейбница. Формула Коши. Представление аналитических функций степенными рядами. Особые точки аналитической функции.</p>	6
4	Ряды	<p>Определение ряда, сходимость, остаток. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Свойства сходящихся ра-</p>	8

		<p>дов. Критерий Коши сходимости ряда. Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Действительные аналитические функции. Формула Тейлора и ряды Тейлора. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. Различные виды остаточных членов формулы Тейлора. Достаточное условие разложения функции в ряд Тейлора. Ряды Тейлора элементарных функций (\exp, \sin, \cos, \log, бином). Сходимость рядов Тейлора к исходным функциям. Формулы Эйлера. Определение ряда Фурье. Коэффициенты ряда Фурье. Ряды Фурье в случае произвольного интервала. Комплексная запись рядов Фурье. Физическое и математическое содержание понятия "спектр".</p>	
5	Дифференциальные уравнения	<p>Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Примеры особых точек решений дифференциальных уравнений. Методы решений дифференциальных уравнений (разделение переменных, однородные дифференциальные уравнения, линейные, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения второго порядка, сводимые к первому. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальные решения. Уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных констант. Системы дифференциальных уравнений.</p>	6
6	Вычислительная математика, дискретная математика	<p>Численные методы решения алгебраических уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Комбинаторика</p>	4
7	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Аксиоматика теории вероятностей. Пространство элементарных исходов. Алгебра событий. Вероятность. Равновозможные исходы. Классическая вероятность. Основные теоремы классической теории вероятности. Условная вероятность. Вероятностные процессы (цепи Маркова, схема Бернулли). Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Схема Пуассона. Случайные величины и их законы распределения. Дискретная случайная величина. Примеры распределения ДСВ. Совместное распределение ДСВ. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции. Зависимые и независимые случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Описание непрерывно распределенной случайной величины. Равномерный закон распределения, математическое ожидание, дисперсия. Нормальный закон распределения; математическое ожидание и дисперсия. Функция Лапласа. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Построение вариационных рядов. Эмпирические и начальные моменты. Эмпирические асимметрия и эксцесс. Статистическое оценивание параметров распределения. Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Распределение среднего арифметического для выборки из нормальной совокупности. Распределение Стьюдента. Распределение дисперсии в выборках из нормальной генеральной совокупности. Распределение Пирсона. Построение доверительного интервала для математического ожидания.</p>	12

5.2.4 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Алгебра и геометрия	Вычисление определителей. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Операции над матрицами. Исследование систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов. Задачи на определение площадей и объемов. Прямая на плоскости (с угловым коэффициентом, через две точки, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой). Кривые второго порядка. Приведение к каноническому виду. Прямая в пространстве. Плоскость и прямая в пространстве. Использование векторной алгебры при решении геометрических задач. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения.	15
2	Математический анализ	Вычисление пределов (рассматриваются способы раскрытия различных неопределенностей). Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность. Односторонние пределы. Исследование разрывов функции. Вычисление производных сложных функций. Правила дифференцирования. Специальное дифференцирование (логарифмическое, обратных функций, функций заданных параметрически). Специальное дифференцирование (функций заданных неявно). Касательные и нормали к графику функции. Исследования функций. Полное исследование функций и построения их графиков. Частные производные и дифференциалы. Производные сложных функций. Частные производные высших порядков. Геометрия кривых на плоскости и в пространстве (дифференцирование вектор - функций, касательная прямая, нормальная плоскость, кривизна кривой). Поверхности, линии уровня, касательная плоскость и нормаль к поверхности в точке. Градиент и определение направления наибольшей крутизны поверхности. Производная по направлению. Точки экстремума функции двух переменных. Локальный экстремум и поиск точек локального экстремума методом множителей Лагранжа. Неопределенный интеграл, применение теоремы об инвариантности формул интегрирования. Интегрирование выделением целой части и полного квадрата. Интегрирование по частям и заменой переменной интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Вычисление. Интегралы в смысле главных значений. Несобственные интегралы. Доказательства сходимости, расходимости (признаки сравнения Коши, Дирихле). Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, длин дуг). Многомерное интегрирование (переход от двойного интеграла к повторным, вычисление, изменение порядка интегрирования). Многомерное интегрирование. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	30
2 семестр			
3	Теория функций комплексного переменного	Действия с комплексными числами. Действия с комплексными числами и представление значения функции комплексной переменной в алгебраической форме. Отображения, осуществляемые функциями комплексной переменной. Исследование аналитичности и дифференцирование функций комплексной переменной. Интегрирование функций комплексной переменной, (непосредственное и по формуле Ньютона-Лейбница). Классификация особых точек функции комплексной переменной	10

4	Ряды	Исследование сходимости числовых рядов (признаки Дирихле, Коши, интегральный). Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды (промежутки сходимости, радиус сходимости). Разложение функций в степенные ряды. Ряд Фурье.	10
5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним (однородные, линейные, Бернулли). Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных констант.	10
6	Вычислительная математика, дискретная математика	Основные понятия комбинаторики. Методы численного решения алгебраических уравнений. Методы численного решения дифференциальных уравнений.	6
7	Теория вероятностей и математическая статистика	Алгебра событий. Классическая вероятность. Частота появления события. Применение элементов комбинаторики к задачам с равновероятными исходами. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Случайные величины и их законы распределения. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, начальные и центральные моменты). Равномерный закон распределения, математическое ожидание, дисперсия. Нормальный закон распределения; математическое ожидание и дисперсия. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции. Функция Лапласа. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм. Построение вариационных рядов. Статистическая оценка параметров распределения. Гистограмма. Доверительный интервал. Сглаживание экспериментальной зависимости по методу наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия. Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента.	18

5.2.5 Лабораторный практикум – не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость раздела, часы
1 семестр			
1	Алгебра и геометрия	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	11
2	Математический анализ	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	20,5
2 семестр			
3	Теория функций комплексного переменного	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	16,2
4	Ряды	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	18
5	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	16
6	Вычислительная математика, дискретная математика	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	12

7	Теория вероятностей и математическая статистика	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебникам и пособиям Подготовка к практическим занятиям	26
---	---	--	----

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-9878-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200084>

Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебное пособие / И. И. Привалов. — 38-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0518-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210353>

Сборник задач по высшей математике [Текст] : учебное пособие для вузов / В.П. Минорский. - 14-е издание. - Москва : Альянс, 2020. - 336 с.

Высшая математика [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений (гриф МО) / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФА-М, 2021. - 479 с.

Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573>

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, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488572>

6.2 Дополнительная литература:

Богомолова, Е. П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики : учебное пособие / Е. П. Богомолова, А. И. Бараненков, И. М. Петрушко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211952>

Лунгу, К. Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. — 3-е изд., перераб. — Москва : Физматлит, 2013. — Часть 1. — 217 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>

Балдин, К. В. Математика : учебное пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 543 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684530>

Свешников, А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211169>

Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. — 5-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 489 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУ-ИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 28 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4355>

Производные функций [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 16 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4354>

Определенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 21 с. - Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4357>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – [ЭИ]. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com

Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 401 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийный проектор Epson EH-TW650; настенный экран.

Учебная аудитория № 231 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект мебели для учебного процесса.

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **в виде приложения**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **27.03.04 Управление в технических системах** и профилю подготовки **Системы автоматизированного управления**.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

МАТЕМАТИКА

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления;	применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств;	методами решения алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии
2	ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	гармонический анализ; дифференциальные уравнения; теорию вероятностей и математическую статистику	применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов	методами решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства наименование заданий		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная и векторная алгебра	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	1-7	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	66 - 67	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	80 - 87	Бланочное или компьютерное тестирование
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8 - 13	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	88 - 93	Бланочное или компьютерное тестирование
3	Математический анализ	ОПК-1	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	14 - 25	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	94 - 102	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	68 - 69	Проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	76 - 77	Проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-2	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	26 - 35	Контроль преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	103-109	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-2	<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	36 - 50	Контроль преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	70 - 71	Проверка преподавателем
			<i>Банк тестовых заданий</i>	110 - 125	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	78 - 79	Проверка преподавателем

6	Дифференциальные уравнения	ОПК-2	Собеседование (вопросы к экзамену)	51 - 58	Контроль преподавателем
			Банк тестовых заданий	126 - 143	Бланочное или компьютерное тестирование
			Контрольная работа	72 - 73	Проверка преподавателем
7	Ряды	ОПК-2	Собеседование (вопросы к экзамену)	59-65	Контроль преподавателем
			Контрольная работа	79-80	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	144 - 155	Бланочное или компьютерное тестирование

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Испытание промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме экзамена (зачета), предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (задач), из них:

- 1-3 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 1-2 задачи на проверку умений и навыков.

3.1. Вопросы к экзамену

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
2	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
3	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
4	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
5	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
6	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
7	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
8	Уравнения прямой на плоскости.
9	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
10	Кривые второго порядка.
11	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
12	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
13	Взаимное расположение прямой и плоскости.
14	Функция. Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
15	1-й и 2-й замечательные пределы.
16	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
17	Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
18	Производная функции. Геометрический смысл. Дифференциал функции.
19	Основные правила дифференцирования. Обратная функция. Производная обратной функции.

20	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной параметрически и неявно.
21	Производные высших порядков.
22	Правило Лопиталю.
23	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
24	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
25	Асимптоты графика функции.

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Номер вопроса	Текст вопроса
26	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
27	Предел и непрерывность функции двух переменных.
28	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
29	Дифференцируемость функции двух переменных.
30	Дифференциал функции двух переменных.
31	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
32	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
33	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
34	Производная по направлению.
35	Градиент функции. Свойства градиента
36	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
37	Свойства неопределенного интеграла.
38	Правила интегрирования.
39	Метод замены переменных в неопределенном интеграле.
40	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
41	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
42	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных функций.
43	Интегрирование иррациональных функций.
44	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
45	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
46	Замена переменных в определенном интеграле.
47	Интегрирование по частям в определенном интеграле.
48	Вычисление площади плоской фигуры.
49	Объем тела вращения.
50	Несобственные интегралы.
51	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.
52	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
53	Однородное уравнение.
54	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
55	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
56	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
57	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
58	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
59	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости.

60	Признак Даламбера сходимости числового ряда.
61	Признаки Коши сходимости числового ряда.
62	Признаки сравнения сходимости числового ряда.
63	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
64	Абсолютная и условная сходимость.
65	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

3.2 Контрольная работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Номер вопроса	Текст задания
66	1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(2,2,1), B(0,1,2), C(3,4,1), D(4,-2,0). Найти: 1) $2AC+AD$; 2) угол между векторами AB и BC; 3) площадь грани ADC; 4) объем пирамиды ABCD. 2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(0,-7), B(8,1), C(-2,3). Найти: 1) уравнение стороны BC; 2) уравнение прямой, проходящей через вершину A, параллельно противоположной стороне.
67	1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD: A(3,-4,4), B(4,3,-4), C(6,-2,-1), D(-4,-2,3). Найти: 1) $3BC - BD$; 2) угол между векторами BA и DA; 3) площадь грани BCD; 4) объем пирамиды ABCD. 2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-4,-7), B(1,-1), C(-7,-2). Найти: 1) уравнение стороны AC; 2) уравнение прямой, проходящей через вершину B, перпендикулярно противоположной стороне.
68	1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \ln^4(3x^2 + 1)$ 3. $y = x^{\cos 2x}$ 4. $y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}$ 5. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$
69	1. Найти производную $y'(x)$ функции $y(x)$, заданной параметрически с помощью уравнений: $\begin{cases} x = \sqrt{\cos 4t} \\ y = \sin^2(4t) \end{cases}$ Найти производные функций: 2. $y = \operatorname{arctg}^2(\ln x)$ 3. $y = \frac{10^{\operatorname{ctg} x}}{\ln(3x + 2)}$ 4. $y = \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \arccos^2 x$ 5. $y = x^{\operatorname{ctg} 3x}$.

3.2.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Номер вопроса	Текст задания
70	1. $\int \frac{\sqrt[7]{\arcsin^4 x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ 2. $\int \frac{3x+1}{x^2-5x+4} dx$ 3. $\int \frac{\log_3^2 x}{x^2} dx$.

	$4. \int \frac{(x^3 + x)dx}{x^2 - 2x - 1} \quad 5. \int \frac{dx}{7\sqrt[3]{x} + 5\sqrt{x}} \quad 6. \int \frac{dx}{4\sin^2 x + 6\cos^2 x - 3}$
71	$1. \int \frac{dx}{(9 - \operatorname{ctgx})^5 \cdot \sin^2 x} \quad 2. \int (4x^2 - 5) \cdot 7^{2x-1} \cdot dx \quad 3. \int \frac{dx}{\sqrt{5 - 8x - 4x^2}}$ $4. \int \frac{dx}{3 - 5\cos x} \quad 5. \int \frac{\sqrt{x} + 3}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}} dx \quad 6. \int \frac{2x^2 - 3x + 16}{(x^3 - 16x)} dx$
72	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x} \quad 4. y'' = y' \operatorname{ctgx} \quad 5. y'' - 5y' + 4y = \cos x$
73	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> $1. \cos^2 x dy - y^3 dx = 0 \quad 2. y' = \left(\frac{y}{x}\right)^2 + \frac{y}{x}$ $3. y' - y \cos x = \frac{e^{\sin x}}{1 + x^2} \quad 4. y'' - (\cos y)(y')^3 = 0$ $5. y'' - 3y' - 4y = e^x$
74	<p>1. Исследовать сходимость ряда:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$ <p>2. Исследовать сходимость ряда и установить характер сходимости:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n}{3n^2 + 1}$ <p>3. Определить область сходимости ряда:</p> $1 + \frac{x}{3 \cdot 2} + \frac{x^2}{3^2 \cdot 3} + \dots + \frac{x^n}{3^n \cdot (n+1)} + \dots$
75	<p>1. Исследовать сходимость ряда:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n-2}}$ <p>2. Исследовать сходимость ряда и установить характер сходимости:</p> $1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \dots + (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(2n-1)^2}$ <p>3. Определить область сходимости ряда:</p> $1 + \frac{x}{5 \cdot \sqrt{2}} + \frac{x^2}{5^2 \cdot \sqrt{3}} + \dots + \frac{x^n}{5^n \cdot \sqrt{n}} + \dots$

3.3 Кейс-задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Номер вопроса	Текст задания
76	<p>Объём продукции u, выпускаемой рабочим в течение рабочего дня, выражается функцией $u(t) = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$, где t – время, ч; причём $1 \leq t \leq 8$. Вычислить производительность труда. Вычислить производительность труда через 1 ч после начала и за 1 ч до окончания рабочего дня. В какое время производительность труда максимальна?</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Производительность $u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100$.2. Производительность труда через 1 ч после начала рабочего дня $u'(2) = -\frac{5}{2}2^2 + 15 \cdot 2 + 100 = 120$3. Производительность труда за 1 ч до окончания рабочего дня $u'(7) = -\frac{5}{2}7^2 + 15 \cdot 7 + 100 = 82,5$4. $u''(t) = -5t + 15 = 0 \Rightarrow t = 3$. Точка является точкой максимума. Максимальная производительность равна $u'(3) = -\frac{5}{2}3^2 + 15 \cdot 3 + 100 = 122,5$
77	<p>Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от 0°C до $t^\circ\text{C}$, определяется формулой $Q(t) = t + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3a \cdot 10^{-7} \cdot t^3$. Теплоёмкость воды $c(t)$ при $t=100^\circ\text{C}$ равна 1,013. Найдите значение параметра a.</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none">1. $c(t) = Q'(t) = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot t + 9a \cdot 10^{-7} \cdot t^2$2. $1.013 = 1 + 4 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 9a \cdot 10^{-7} \cdot 100^2$ $1.013 = 1 + 0.004 + 0.009a \Rightarrow a = 1$.

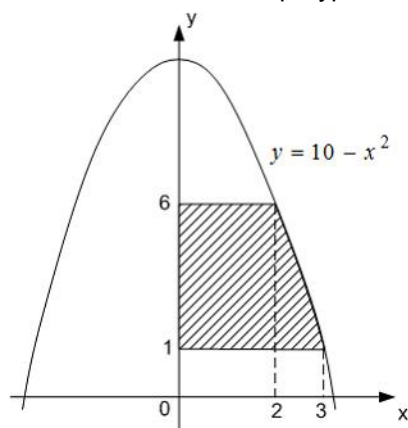
3.3.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Номер вопроса	Текст задания
78	<p>Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 16t - 4t^2$. Найти длину пути от начала движения до его остановки.</p> <p>Решение:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Найдём время остановки $16t - 4t^2 = 0 \Rightarrow t = 4$.2. Длина пути $\int_0^4 (16t - 4t^2) dt = \left(8t^2 - \frac{4t^3}{3} \right) \Big _0^4 = 128 - \frac{256}{3} = \frac{128}{3} \approx 42,67$

79

Вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке.



Решение:

1. $S = S_1 + S_2$
2. Площадь прямоугольника $S_1 = 2 \cdot 5 = 10$
3. Площадь криволинейной трапеции

$$S_2 = \int_2^3 (10 - x^2 - 1) dx = \left(9x - \frac{x^3}{3} \right) \Big|_2^3 = 27 - 9 - \left(18 - \frac{8}{3} \right) = \frac{8}{3} \approx 2,67$$

4. $S = 10 + 2,67 = 12,67$

3.4 Тесты (тестовые задания)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
80	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, равен <u>1</u></p> <p>Решение: $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 10 - 9 = 1$</p>
81	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$. Матрица $A-B$ равна:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$</p> <p>Решение:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-4 & 2-8 \\ 3-3 & 5+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$
82	<p>Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}$. Алгебраическое дополнение для ее элемента a_{23} равно <u>3</u></p> <p>Решение</p> $a_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = -(-1-2) = 3$

83	<p>При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ получены значения x и y. Сумма $(x + y)$ равна 2,1</p> <p>Решение: $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = -4 - 6 = -10$, $\Delta_x = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix} = -8 - 14 = -22$, $\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix} = 7 - 6 = 1$</p> $x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = 2,2$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = -0,1$, $x + y = 2,1$
84	<p>Даны точки $A(-3; 5; 2)$ и $B(0; 5; -2)$. Длина вектора \overline{AB} равна 5</p> <p>Решение: $\overline{AB} = (3; 0; -4)$, $\overline{AB} = \sqrt{9 + 0 + 16} = 5$</p>
85	<p>Скалярное произведение векторов \vec{a}, \vec{b} если $\vec{a} = \{3; 5; 8\}$, $\vec{b} = \{-1; 2; 0\}$ равно 7</p> <p>Решение: $\vec{a} \cdot \vec{b} = -3 + 10 + 0 = 7$</p>
86	<p>Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{a}' = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{a}'$ равны:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6)</p> <p>Решение: $\begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} = i \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} - j \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} + k \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = i(20 - 14) - j(8 - 7) + k(4 - 5) = 6i - j - k$</p>
87	<p>Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; 2)$, $\vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно 0</p> <p>Решение: $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \\ -2 & 4 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 0 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{vmatrix} = -8 + 8 = 0$</p>
88	<p>Угловой коэффициент прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен -3</p> <p>Решение: $y = -3x + 5/2$</p>
89	<p>Через точки $A(2; 3)$ и $B(3; 2)$ проходит прямая, заданная уравнением:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) $y = 5 - x$ 2) $y = 5x$ 3) $y = x + 5$ 4) $y = 5x + 5$</p> <p>Решение: $\frac{x-2}{3-2} = \frac{y-3}{2-3} \Rightarrow \frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{-1} \Rightarrow y-3 = -x+2 \Rightarrow y = 5-x$</p>
90	<p>Расстояние от точки $A(4; 3)$ до прямой $3x + 4y = 10$ равно 2,8</p> <p>Решение: $d = \frac{ 3 \cdot 4 + 4 \cdot 3 - 10 }{\sqrt{9 + 16}} = \frac{14}{5} = 2.8$</p>
91	<p>Уравнение $9x^2 - 16y^2 = 144$ есть уравнение гиперболы</p>
92	<p>Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид:</p> <p>1) $2x + y + z + 1 = 0$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $x - 2y + 3z + 3 = 0$</p>

	3) $x - y - 3z + 2 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$ Решение $(x-2) - 2(y-1) + 3(z+1) = 0, x - 2y + 3z + 3 = 0$								
93	Радиус окружности $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$ равен <u>5</u> Решение $(x-4)^2 + (y+3)^2 - 16 - 9 = 0, (x-4)^2 + (y+3)^2 = 5^2$								
94	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8}$ равен <u>1.5</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6x + 8} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x-4)(x-1)}{(x-4)(x-2)} = \frac{4-1}{4-2} = 1,5$								
95	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5}$ равен <u>-0,25</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-8x^2 + 13x - 5} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + 3/x + 1/x^2}{-8 + 13/x - 5/x^2} = \frac{2 + 3/\infty + 1/\infty}{-8 + 13/\infty - 5/\infty} = -\frac{1}{4} = -0.25$								
96	Функция $f(x)$ называется бесконечно малой функцией при $x \rightarrow a$, если $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ равен <u>0</u>								
97	Предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1-3x)}{2-6x}$ равен <u>0.5</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2+6x} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{2(1+3x)} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(1+3x)}{1+3x} = \frac{1}{2}$								
98	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}}$ равен <u>-2</u> Решение: $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{2}{x}} = \left(\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{1}{x}} \right)^{-2} = \ln e^{-2} = -2$								
99	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется производной от данной функции								
100	Производная от функции $y = x^2 \sin x$ равна: 1) $y' = x^2 + \sin x$ 2) $y' = 2x \sin x$ 3) $y' = x^2 \cos x$ <u>√4)</u> $y' = 2x \sin x + x^2 \cos x$								
101	Производная от функции $y = \ln(1+e^x)$ равна: 1) $y' = \frac{1}{1+e^x}$ <u>√2)</u> $y' = \frac{e^x}{1+e^x}$ 3) $y' = 1 - \frac{1}{1+e^x}$ 4) $y' = x \frac{1}{1+e^x}$								
102	Экстремум функции $y = 4x - x^2$ находится в точке $x_0 = 2$ Решение: $y' = 4 - 2x \Rightarrow 4 - 2x = 0 \Rightarrow x=2$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>$(-\infty; 2)$</td> <td>2</td> <td>$(2; \infty)$</td> </tr> <tr> <td>y'</td> <td>+</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	x	$(-\infty; 2)$	2	$(2; \infty)$	y'	+	0	-
x	$(-\infty; 2)$	2	$(2; \infty)$						
y'	+	0	-						

3.4.2 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
103	<p>Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна <u>5</u></p> <p>Решение:</p> $\frac{\partial z}{\partial y}(x = 1, y = 0) = (5x^2 - 3y^2) _{x=1, y=0} = 5$
104	<p>Если $u = \ln(x^2 - y + 6z)$, то значение u'_x в точке M(1; 3; 1) равно <u>0,5</u></p> <p>Решение:</p> $u'_x _M = \frac{2x}{x^2 - y + 6z} _M = \frac{2}{1 - 3 + 6} = 0.5$
105	<p>Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x}$ равна:</p> <p>1) $-\frac{2}{x}$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $\frac{2}{x}$ 3) $\frac{2y}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x}$;</p>
106	<p>Выражение $z'_x \cos \alpha + z'_y \cos \beta$ определяет производную по направлению</p>
107	<p>Градиентом функции $u = f(x, y, z)$ - вектор, координатами которого в каждой точке некоторой области являются частные производные этой функции. Ответ введите словом (существительное в именительном падеже).</p>
108	<p>Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^2y - y^2$ равна:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) $2xy$ 2) $x^2y - 2y$ 3) $2x$ 4) $-2y$</p>
109	<p>Найти частную производную функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной x при $x = 4, y = 5$. Ответ введите числом. <u>200</u></p> <p>Решение:</p> $\frac{\partial z}{\partial x}(x = 4, y = 5) = (10xy) _{x=4, y=5} = 200$
110	<p>Первообразная функции $f(x)$ на некотором промежутке X — это функция, производная которой равна $f(x)$ для каждого $x \in X$. Ответ введите словом.</p>
111	<p>Правильная рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя меньше степени знаменателя. Ответ введите словом.</p>
112	<p>Неправильная рациональная дробь — это дробь, у которой степень числителя больше либо равна степени знаменателя. Ответ введите словом.</p>
113	<p>Интегральная сумма функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ имеет вид:</p> $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i,$ <p>где $a = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = b, x_i \in [x_{i-1}, x_i], \Delta_i = x_i - x_{i-1}, i = 1, \dots, n$.</p> <p>Ответ введите словом.</p>
114	<p>Выберите все верные утверждения, касающиеся свойств определенного интеграла:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1) $\int_a^b (f_1(x) + f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx + \int_a^b f_2(x) dx$</p> <p>2) $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$</p> <p>3) $\int_a^b (f_1(x) \cdot f_2(x)) dx = \int_a^b f_1(x) dx \cdot \int_a^b f_2(x) dx$</p>

	$\boxed{\sqrt{4}} \int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx.$
115	<p>Неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$ равен:</p> <p>1) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{4} + C$ 2) $x^3 \ln x - \frac{x^4}{16} + C$</p> <p>$\boxed{\sqrt{3}}$ $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{16} + C$ 4) $x^4 \frac{\ln x}{4} - \frac{x^4}{4} + C$</p> <p>Решение:</p> $\int x^3 \ln x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \ln x; \quad x^3 dx = dV \\ dU = \frac{dx}{x}; \quad V = \frac{x^4}{4} \end{array} \right\} =$ $= \frac{x^4}{4} \ln x - \int \frac{x^4}{4} \frac{dx}{x} = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{1}{4} \int x^3 dx = \frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$
116	<p>Неопределенный интеграл $\int \sin(3-2x) dx$ равен</p> <p>$\boxed{\sqrt{1}}$ $1/2 \cos(3-2x) + C$ 2) $2\cos(3-2x) + C$</p> <p>3) $-1/2 \cos(3-2x) + C$ 4) $-2 \cos(3-2x) + C$</p>
117	<p>Неопределенный интеграл $\int \arcsin x dx$ равен:</p> <p>1) $x \arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C$ 2) $\arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$</p> <p>3) $\arcsin x - \sqrt{1-x^2} + C$ $\boxed{\sqrt{4}}$ $x \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$</p> <p>Решение</p> $\int \arcsin x dx = \left\{ \begin{array}{l} U = \arcsin x; \quad dx = dV \\ dU = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}; \quad V = x \end{array} \right\} =$ $= x \cdot \arcsin x - \int x \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + c$
118	<p>Вычислить определенный интеграл $\int_2^4 \left(x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx$</p> <p>Решение:</p> $\int_2^4 \left(x^3 + \frac{4}{x^2} \right) dx = \frac{x^4}{4} \Big _2^4 - \frac{4}{x} \Big _2^4 = \frac{4^4}{4} - \frac{2^4}{4} - \frac{4}{4} + \frac{4}{2} = 64 - 4 - 1 + 2 = 61.$ <p>Ответ: 61</p>
119	<p>Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{16}{\pi(x^2+4)} dx$.</p> <p>Решение.</p> $\frac{16}{\pi} \int_0^2 \frac{1}{x^2+4} dx = \frac{16}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} \Big _0^2 = \frac{8}{\pi} (\operatorname{arctg} 1 - \operatorname{arctg} 0) = \frac{8}{\pi} \left(\frac{\pi}{4} - 0 \right) = 2.$ <p>Ответ: 2</p>

120	<p>Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x(2-x^2)^5 dx$.</p> <p>Решение:</p> <p>Положим $t = 2 - x^2$. Тогда $x dx = -\frac{1}{2} dt$. Если $x=0$, то $t = 2 - 0^2 = 2$, и если $x=1$, то $t = 1$. Следовательно,</p> $\int_0^1 x(2-x^2)^5 dx = \int_2^1 \left(-\frac{4}{2}\right) t^5 dt = -2 \frac{t^6}{6} \Big _2^1 = \frac{t^6}{3} \Big _2^1 = \frac{2^6}{3} - \frac{1^6}{3} = \frac{64-1}{3} = 21.$ <p>Ответ: 21</p>
121	<p>Определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx$ равен <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^{\pi/4} \cos(2x) dx = \frac{1}{2} \sin(2x) \Big _0^{\pi/4} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \sin(0) = 0.5$
122	<p>Определенный интеграл $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$ равен <u>2</u></p> <p>Решение:</p> $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}} = 2\sqrt{x-1} \Big _2^5 = 2\sqrt{5-1} - 2\sqrt{2-1} = 2$
123	<p>Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.</p> <p>1) $\int_0^4 x dx$ 2) $\int_0^3 x^2 dx$ 3) $\int_0^2 x^3 dx$ 4) $\int_0^1 x^4 dx$</p> <p>Ответ: 4) 3); 1); 2)</p>
124	<p>Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$ равна <u>0.5</u></p> <p>Решение:</p> $\int_0^1 (2x - x) dx = \int_0^1 x dx = \frac{x^2}{2} \Big _0^1 = \frac{1}{2} = 0.5$
125	<p>Найти площадь области, ограниченной линиями $y = 3x$, $y = x$, $x = 1$. Ответ введите числом.</p> <p>Решение:</p> $S = \int_0^1 (3x - x) dx = \int_0^1 2x dx = x^2 \Big _0^1 = 1 - 0 = 1$ <p>Ответ: 1</p>
126	<p>Каков порядок дифференциального уравнения $y'' + (y''')^4 + y - x = 0$? <u>третий</u></p>
127	<p>Как называется дифференциальное уравнение $y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1$? <u>линейное</u></p>
128	<p>Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи <u>Коши</u></p>
129	<p>Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид</p> <p><u>√1</u>) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$</p> <p>Решение:</p> $\int y dy = \int (e^x + 1) dx \Rightarrow \frac{y^2}{2} = e^x + x + c \Rightarrow y^2 = 2e^x + 2x + c$

130	<p>Общее решение дифференциального уравнения $xy' - y = 1$ имеет вид <u>$Cx - 1$</u></p> <p>Решение:</p> $xy' = y + 1 \Rightarrow \int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln y+1 = \ln x + \ln c \Rightarrow y = cx - 1$
131	<p>Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>1) $C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$ 2) $C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ 3) $C_1 e^{-x} + C_2 e^{-x}$ 4) $C_1 e^x + C_2$</p> <p>Решение:</p> <p>характеристическое уравнение $k^2 + 2k + 1 = 0$; отсюда $k_{1,2} = -1$, $y_{\infty} = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$</p>
132	<p>Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + 5y' - 6y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>1, -6</u></p> <p>Решение:</p> <p>характеристическое уравнение $k^2 + 5k - 6 = 0$; отсюда $k_1 = 1$, $k_2 = -6$</p>
133	<p>Корни характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ равны (перечислите через запятую) <u>-2, 1</u></p>
134	<p>Частное решение $y_{\text{чн}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' = -7$ следует искать в виде</p> <p>1) $y_{\text{чн}} = Ax e^{3x}$ <input checked="" type="checkbox"/>2) $y_{\text{чн}} = Ax$ 3) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{3x}$ 4) $y_{\text{чн}} = (Ax + B)x$</p>
135	<p>Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $y' + y \sin x = x e^{\cos x}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>2) $xy' = y \ln^5 x$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>3) $x^2 y' + 4y' = xy$</p> <p>4) $y' - \frac{2y}{x} = y^2$</p>
136	<p>Из данных дифференциальных уравнений однородными являются... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $(x + 5)y' = \cos^2 y$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>2) $xy' = y + x5^{\frac{y}{x}}$</p> <p>3) $y' - 3x^2 y = e^{x^3} 3^x$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>4) $x^2 y' - xy - 2y^2 = 0$</p>
137	<p>Дано линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' - 3y' - 10y = 0$. Сумма корней его характеристического уравнения равна <u>3</u></p>
138	<p>Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка</p> <p>1) $x^5 y'' - y'' = 5x^4 y'$ 2) $xy' - y = 3xy^3$ 3) $xy - 3y'' = xy'''$</p> <p>Ответ: 2); 1); 3)</p>

139	<p>Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами</p> <table border="1" data-bbox="319 185 1437 521"> <tbody> <tr> <td data-bbox="319 185 375 253">1</td> <td data-bbox="375 185 715 253">$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$</td> <td data-bbox="715 185 774 253">А</td> <td data-bbox="774 185 1437 253">уравнение с разделяющимися переменными</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 253 375 349">2</td> <td data-bbox="375 253 715 349">$y' - \frac{y}{x} = y^2$</td> <td data-bbox="715 253 774 349">Б</td> <td data-bbox="774 253 1437 349">однородное уравнение</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 349 375 454">3</td> <td data-bbox="375 349 715 454">$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$</td> <td data-bbox="715 349 774 454">В</td> <td data-bbox="774 349 1437 454">линейное уравнение</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 454 375 521">4</td> <td data-bbox="375 454 715 521">$y' = y^2 \cos x$</td> <td data-bbox="715 454 774 521">Г</td> <td data-bbox="774 454 1437 521">Уравнение Бернулли</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными	2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение	3	$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение	4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли
1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными														
2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение														
3	$y' = 5^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение														
4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли														
140	<p>Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими решениями</p> <table border="1" data-bbox="319 667 1153 913"> <tbody> <tr> <td data-bbox="319 667 375 734">1</td> <td data-bbox="375 667 715 734">$y'' + y = 0$</td> <td data-bbox="715 667 774 734">А</td> <td data-bbox="774 667 1153 734">$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 734 375 801">2</td> <td data-bbox="375 734 715 801">$y'' + y' = 0$</td> <td data-bbox="715 734 774 801">Б</td> <td data-bbox="774 734 1153 801">$y = C_1 + C_2 e^x$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 801 375 869">3</td> <td data-bbox="375 801 715 869">$y'' - y = 0$</td> <td data-bbox="715 801 774 869">В</td> <td data-bbox="774 801 1153 869">$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 869 375 913">4</td> <td data-bbox="375 869 715 913">$y'' - y' = 0$</td> <td data-bbox="715 869 774 913">Г</td> <td data-bbox="774 869 1153 913">$y = C_1 + C_2 e^{-x}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$y'' + y = 0$	А	$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$	2	$y'' + y' = 0$	Б	$y = C_1 + C_2 e^x$	3	$y'' - y = 0$	В	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$	4	$y'' - y' = 0$	Г	$y = C_1 + C_2 e^{-x}$
1	$y'' + y = 0$	А	$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$														
2	$y'' + y' = 0$	Б	$y = C_1 + C_2 e^x$														
3	$y'' - y = 0$	В	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$														
4	$y'' - y' = 0$	Г	$y = C_1 + C_2 e^{-x}$														
141	<p>Линейное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:</p> $\frac{dy}{dx} + p(x)y = f(x).$																
142	<p>Однородное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:</p> $\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{y}{x}\right).$																
143	<p>Как называется дифференциальное уравнение $y' \cos^2 y = x^2 + 1$? с разделяющимися переменными</p>																
144	<p>Найти радиус сходимости степенного ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)^2 \cdot 2^n}.$ <p>Решение:</p> $a_n = \frac{1}{(n+1)^2 \cdot 2^n}; \quad a_{n+1} = \frac{1}{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}};$ $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2 \cdot 2^{n+1}}{(n+1)^2 \cdot 2^n} = 2 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2}{(n+1)^2} = 2.$ <p>Ответ: 2</p>																
145	<p>Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, то $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \underline{0}$.</p> <p>Ответ введите числом.</p>																
146	<p>Если $\alpha > 1$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^\alpha}$ сходится.</p> <p>Ответ введите словом.</p>																

147	<p>Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования</p> <table border="1" data-bbox="319 212 1157 627"> <tr> <td data-bbox="319 212 375 313">1</td> <td data-bbox="375 212 718 313">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$</td> <td data-bbox="718 212 774 313">А</td> <td data-bbox="774 212 1157 313">интегральный признак</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 313 375 425">2</td> <td data-bbox="375 313 718 425">$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$</td> <td data-bbox="718 313 774 425">Б</td> <td data-bbox="774 313 1157 425">признак сравнения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 425 375 526">3</td> <td data-bbox="375 425 718 526">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$</td> <td data-bbox="718 425 774 526">В</td> <td data-bbox="774 425 1157 526">признак Даламбера</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 526 375 627">4</td> <td data-bbox="375 526 718 627">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$</td> <td data-bbox="718 526 774 627">Г</td> <td data-bbox="774 526 1157 627">радикальный признак</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак	2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения	3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера	4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак														
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения														
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера														
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак														
148	<p>Расположите степенные ряды по возрастанию их радиусов сходимости</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 + 1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n!}{2^n}$</p> <p>Ответ: 4); 2); 3); 1)</p>																
149	<p>Необходимое условие сходимости выполняется для рядов. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n}$ <input checked="" type="checkbox"/> 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ <input checked="" type="checkbox"/> 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n^2$</p>																
150	<p>Для исследования сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)!}{3^n (n+1)!}$ следует применить признак Даламбера</p>																
151	<p>Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n 2^n}$ равен 2</p> <p>Решение</p> $R = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(n+1) 2^{n+1}}{n 2^n} = 2$																
152	<p>Установите соответствие между рядами и признаками сходимости, которые нужно применить для их исследования</p> <table border="1" data-bbox="319 1355 1157 1769"> <tr> <td data-bbox="319 1355 375 1456">1</td> <td data-bbox="375 1355 718 1456">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$</td> <td data-bbox="718 1355 774 1456">А</td> <td data-bbox="774 1355 1157 1456">интегральный признак</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 1456 375 1568">2</td> <td data-bbox="375 1456 718 1568">$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$</td> <td data-bbox="718 1456 774 1568">Б</td> <td data-bbox="774 1456 1157 1568">признак сравнения</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 1568 375 1668">3</td> <td data-bbox="375 1568 718 1668">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$</td> <td data-bbox="718 1568 774 1668">В</td> <td data-bbox="774 1568 1157 1668">признак Даламбера</td> </tr> <tr> <td data-bbox="319 1668 375 1769">4</td> <td data-bbox="375 1668 718 1769">$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$</td> <td data-bbox="718 1668 774 1769">Г</td> <td data-bbox="774 1668 1157 1769">радикальный признак</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</p>	1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак	2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения	3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера	4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$	А	интегральный признак														
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 1}{7n^2 + 3} \right)^n$	Б	признак сравнения														
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^3(n+1)}$	В	признак Даламбера														
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5 + 2n^3 + 3}}$	Г	радикальный признак														
153	<p>Исследуйте сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{6^n}$ с помощью признака Даламбера.</p> <p>Пусть $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n}$. Выберите верное утверждение:</p>																

	1) $l = 6$, ряд расходится 2) $l = \frac{1}{6}$, ряд расходится 3) $l = \frac{1}{6}$, ряд сходится 4) $l = \frac{1}{3}$ ряд сходится
154	Среди приведенных рядов сходятся... Выберите несколько ответов. 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ Ответ: 3, 4
155	Среди приведенных рядов сходятся... Выберите несколько ответов. 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{7^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{6n+5}\right)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4n+5}$ Ответ: 1, 2

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, и определяется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i>ОПК-1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</i>					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, необходимые при анализе задач управления в технических системах	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	Освоена (повышенный)
УМЕТЬ: - использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа обрабатывать	Тестовые задания	Результаты тестирования	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	

и анализировать полученные результаты, выделять базовые составляющие управления в технических системах с привлечением соответствующего математического аппарата	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	отлично	
ВЛАДЕТЬ: - аналитическими и количественными методами решения типовых математических задач	Кейс - задания	Результаты решения задания	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	
<i>ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i>					
ЗНАТЬ: - основные понятия и методы интегрального исчисления	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	студент обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент проявил полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности и частично справившемуся с кейс-заданием	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием	отлично	Освоена (повышенный)

УМЕТЬ: - обрабатывать и интерпретировать полученные знания математики, необходимые для формирования собственных суждений и оценок	Тестовые задания	Результаты тестирования	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	Освоена (повышенный)
	Контрольная работа	Методика решения представленных задач	студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	отлично	
ВЛАДЕТЬ: - навыками грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математики	Кейс - задания	Результаты решения задания	студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов	хорошо	Освоена (повышенный)
			студент ответил на 85 -100 % вопросов;	отлично	