

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе

проф. Василенко В.Н.

\_\_\_\_\_

«\_30\_» \_мая\_\_\_\_\_2024\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки

**16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения**

Направленность (профиль)

Инженерия промышленных комплексов, холодильные и криогенные системы  
Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 – Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

## 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	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>опк-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные законы и методы естественных наук и математики
	Умеет использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, применять методы математического анализа к решению прикладных задач, исследовать функции, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, использовать методы исследования функции нескольких переменных при моделировании технических объектов и технологических процессов, оценивать параметры распределений
	Владеет навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, навыками применения аппарата функций нескольких переменных при решении задач моделирования технических объектов и технологических процессов, методами теории вероятностей и математической статистики

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин Алгебра и Геометрия в средней школе.

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: Техническая механика, Электротехника и электроника, Физические основы теплотехники, Процессы и аппараты, Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины, Производственная практика (преддипломная практика).

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.		
		1	2	3
		акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>432</b>	108	216	108
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	<b>185,55</b>	63,7	76	45,85
Лекции	81	30	36	15
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	96	30	36	30
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	-
Консультации текущие	4,05	1,5	1,8	0,75
Консультация перед экзаменом	4	2	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>178,85</b>	10,5	106,2	62,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	106,35	4	71,2	31,15
Подготовка к практическим занятиям	34	1	18	15
Подготовка к аудиторной контрольной работе	23,5	1,5	6	16
Выполнение расчетов для ДЗ	15	4	11	-
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	33,8 Экзамен	33,8 Экзамен	зачет

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч.
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Определители более высоких порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. действия над матрицами. Единичная и обратная матрицы. Решение систем матричным способом.	10,25
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов,	11,25

		их свойства и приложения.	
3	Аналитическая геометрия	5. Линия на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. 6. Кривые второго порядка. 7. Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость, уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Системы координат. Преобразование координат. 8. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Углы между прямыми в пространстве, плоскостями и плоскостью и прямой.	16,25
4	Дифференциальное исчисление	9. Введение в анализ. Методы математического анализа. Понятие переменной величины. Функция, способы задания функции. 10. Пределы. Теоремы о пределах. 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. 12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях. 13. Производная функции. Геометрический и механический смысл. Таблица производных. 14. Дифференциал. Определение, приложения. Дифференцирование функций. 15. Теоремы о дифференцируемых на интервале функциях. 16. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции.	33,75
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	17. Понятие функции многих переменных. Геометрическое истолкование функции двух переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные, определение, геометрический смысл. Производные высших порядков. 18. Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент.	25
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	19. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. 20. Формула интегрирования по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. 21. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. 22. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. 23. Интегрирование тригонометрических выражений. 24. Интегрирование некоторых иррациональных выражений 25. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его основные свойства. 26. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. 27. Вычисление площади плоской фигуры, длины дуги, объем тела вращения. 28. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.	51
7	Элементы ТФКП	29. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	13
8	Дифференциальные уравнения	30. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальное уравнение как модель	

		<p>реального процесса. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши.</p> <p>31. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p>34. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>35. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.</p>	54,2
9	Ряды	<p>44. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак, признаки сравнения.</p> <p>45. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.</p> <p>46. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость</p> <p>47. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.</p> <p>48. Ряды Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.</p>	25
10	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>49. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий.</p> <p>50. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.</p> <p>51. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>52. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>53. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>54. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности.</p> <p>55. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>56. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы оценки параметров нормального распределения.</p>	107,15
		<i>Консультации текущие</i>	4,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	4

<i>Зачет, экзамен</i>	0,5
-----------------------	-----

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Линейная алгебра	4	4	2,25
2	Векторная алгебра	4	4	3,25
3	Аналитическая геометрия	6	8	2,25
4	Дифференциальное исчисление	16	14	3,75
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	4	17
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	16	33
7	Элементы ТФКП	2	2	9
8	Дифференциальные уравнения	12	10	32,2
9	Ряды	6	4	15
10	Теория вероятностей и математическая статистика	15	30	62,15
<i>Консультации текущие</i>				4,05
<i>Консультации перед экзаменом</i>				4
<i>Зачет, экзамен</i>				0,5

#### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы и действия над матрицами. Решение систем алгебраических уравнений матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, и его свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	4
3	Аналитическая геометрия	5. Системы координат на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Расстояние точки до прямой. 6. Кривые второго порядка. Их канонические уравнения и свойства. 7. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.	6
4	Дифференциальное исчисление	8. Введение в анализ. Методы математического анализа. Функция, способы задания функции. Предел функции. Теоремы о пределах. 9. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 10. Непрерывность функции. Классификация разрывов. Теоремы о непрерывных функциях. 11. Понятие производной и дифференциала, их геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. 12. Дифференцирование сложных функций, обратной функции. Производные высших порядков. Дифференцирование функций заданных параметрически и неявно. Основные	16

		теоремы дифференциального исчисления 13. Неопределенности. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. 14. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. 15. Асимптоты функций. Общее исследование поведения графика функции.	
<b>2 семестр</b>			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функция многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал. 2. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная функции заданной неявно. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент	4
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	3. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. 4. Разложение дробно-рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций. 5. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. 6. Определенный интеграл. Геометрический смысл и свойства. Теорема о среднем и ее геометрический смысл. 7. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. 8. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения. Несобственные интегралы.	12
7	Элементы ТФКП	9. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	10. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. 11. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 12. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определитель Вронского. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. 13. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации	12

		произвольных постоянных. 14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 15. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	
9	Ряды	16. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости 17. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. 18. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	6
<b>3 семестр</b>			
10	Теория вероятностей и математическая статистика	1. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 3. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 5. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности. 6. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма. 7. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. 8. Точность и надежность оценок. Интервальные оценки. Эмпирические моменты.	15

#### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
<b>1 семестр</b>			
1	Линейная алгебра	1. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. 2. Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем матричным способом.	4
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Действия над векторами. Скалярное	4



		произведение векторов, свойства и приложения. 4. Векторное произведение векторов, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов, свойства и приложения.	
3	Аналитическая геометрия	5. Прямая на плоскости. Задачи на прямую. 6. Кривые 2-го порядка: окружность со смещенным центром, эллипс, гипербола и асимптоты, парабола. 7. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. 8. Прямая плоскость в пространстве.	8
4	Дифференциальное исчисление	9. Методы математического анализа. Вычисление пределов функций. 10. Замечательные пределы. Непрерывность функции. 11. Правила дифференцирования. Дифференцирование функций. 12. Дифференцирование функций. Производные высших порядков. 13. Производные функций, заданных параметрически, неявно. 14. Контрольная работа. 15. Правило Лопиталя. Общее исследование функции и построение графика с использованием основных положений и методов математики.	14
<b>2 семестр</b>			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Частные производные функций нескольких переменных. 2. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.	4
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	3. Непосредственное интегрирование. Внесение под знак дифференциала, интегрирование заменой переменной 4. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. 5. Интегрирование дробно-рациональных функций. 6. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций 7. Интегрирование тригонометрических функций. 8. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле. 9. Вычисление площадей. Вычисление объемов тел вращения. 10. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы.	16
7	Элементы ТФКП	11. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. 13. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка 14. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных.	10

		15. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью. 16. Контрольная работа.	
9	Ряды	17. Числовые ряды. Исследование сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 18. Степенные ряды. Интервал сходимости. Разложение функций в ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	4
<b>3 семестр</b>			
11	Теория вероятностей и математическая статистика	1. Комбинаторика. Вычисление вероятности событий. 2. Вычисление вероятности событий. 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 5. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 6. Контрольная работа. 7. Дискретные случайные величины, Числовые характеристики. 8. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики. 9. Законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. 10. Показательное распределение, Функция надежности. 11. Контрольная работа. 12. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма. 13. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. 14. Метод моментов. 15. Интервальные оценки.	30

5.2.3 Лабораторный практикум                      Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час	
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1	2,25
			0,25	
			1	
2	Векторная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1	3,25
			0,25	
			2	
3	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1	2,25
			0,25	
			1	
4	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1	2,75
			0,25	

		Подготовка к практическим занятиям	1,5	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	17
		Подготовка к практическим занятиям	2	
		Выполнение расчетов для ДЗ	3	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	19	33
		Подготовка к практическим занятиям	6	
		Выполнение расчетов для ДЗ	8	
7	Элементы ТФКП	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	8	9
		Подготовка к практическим занятиям	1	
8	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	20,2	32,2
		Подготовка к практическим занятиям	6	
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	6	
9	Ряды	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	15
		Подготовка к практическим занятиям	3	
10	Теория вероятностей и математическая статистика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	31,15	62,15
		Подготовка к практическим занятиям	15	
		Подготовка к аудиторной контрольной работе	16	

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Трухан, А.А. Теория вероятностей в инженерных приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Трухан, Г.С. Кудряшев. — СПб.: Лань, 2015. — 364 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56613](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56613)

2. Остроумова, Е. Н. Основы теории вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Е. Н. Остроумова, Д. И. Нестеренко, И. В. Кадина. — 2-е изд., пер. и доп. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339287>

3. Черняев, Ю. А. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Ю. А. Черняев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-7579-2546-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264854>

4. Ракул, Е. А. Линейная и векторная алгебра : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304844>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Ракул, Е. А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304469>

2. Ракул, Е. А. Кратные интегралы : учебно-методическое пособие / Е. А. Ракул. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172098>

3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов : ТГТУ, 2017 —

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. **Линейная и векторная алгебра** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 12 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3088>

2. **Аналитическая геометрия** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 18 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3089>

3. **Производные функций** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 31 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3090>

4. **Неопределенные интегралы** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 23 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3092>

5. **Определенные интегралы** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.]; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 20 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3093>

6. **Дифференциальные уравнения** [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы (курс «Математика») для студентов, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», дневной и заочной форм обучения / Д. С. Сайко [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра высшей математики. - Воронеж: ВГУИТ, 2021. - 32 с. <http://biblos.vsueter.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3094>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsueter.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsueter.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsueter.ru">http://education.vsueter.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

№ 401 Комплект мебели для учебного процесса – 80 шт. Переносной проектор Acer. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia)

№ 332 Комплект мебели для учебного процесса – 30 шт., Рабочие станции 12 шт (Intel Core i3-540)

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся подключены к сети Интернет:

№ 337 Комплект мебели для учебного процесса – 12 шт., Рабочие станции 11 шт (Intel Core 2 Duo E7300)

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	<b>432</b>	108	216	108
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	<b>72</b>	26,8	26,8	18,4
Лекции	30	12	12	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия	36	12	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	1,5	0,6	0,6	0,3
Консультации перед экзаменом	4	2	2	-
<b>Виды аттестации (зачет, экзамен)</b>	0,5	0,2	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>292,4</b>	47,4	155,4	89,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	274,4	41,4	149,4	83,6
Подготовка к практическим занятиям	18	6	6	6
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	33,8 (Экзамен)	33,8 (Экзамен)	зачет

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**МАТЕМАТИКА**



## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин	Знает методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, ряды и их сходимость, разложение элементарных функций в ряд, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные законы и методы естественных наук и математики
	Умеет использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, применять методы математического анализа к решению прикладных задач, исследовать функции, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, использовать методы исследования функции нескольких переменных при моделировании технических объектов и технологических процессов, оценивать параметры распределений
	Владеет навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, навыками применения аппарата функций нескольких переменных при решении задач моделирования технических объектов и технологических процессов, методами теории вероятностей и математической статистики

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Линейная алгебра	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	70-72	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	1-5	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	65	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	55	проверка преподавателем
2	Векторная алгебра	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	73-77	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	6-10	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	66	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	56	проверка преподавателем
	Аналитическая		<i>Вопросы к экзамену</i>	78-85	собеседование

3	геометрия	ОПК-1	<i>Тестовые задания</i>	11-15	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	67	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	57	проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	86-112	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	16-21	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	51	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	58	проверка преподавателем
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	113-122	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	22-26	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	68	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	59	проверка преподавателем
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	123-142	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	27-32	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	69	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	60	проверка преподавателем
7	Элементы ТФКП	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	143, 144	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	33, 34	бланочное тестирование
8	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	145-162	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	35-41	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	52	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	61	проверка преподавателем
9	Ряды	ОПК-1	<i>Вопросы к экзамену</i>	163-168	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	42-45	бланочное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	62	проверка преподавателем
10	Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-1	<i>Вопросы к зачету</i>	169-197	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	45-50	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	53, 54	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	63, 64	проверка преподавателем

### 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 программы**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме выполнения домашнего задания и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

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 Тесты (тестовые задания)

**3.1.1. Шифр и наименование компетенции ОПК-1** способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; -3 &amp; 0 \\ 2 &amp; 5 &amp; 0 \\ -1 &amp; 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> равен...</p> <p>1) 44      2) -10      3) 0      4) 52.</p>
2	<p>Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; -2 &amp; 7 \\ 0 &amp; 4 &amp; 3 \\ -1 &amp; 1 &amp; -4 \end{pmatrix}</math>. Найти алгебраическое дополнение для ее элемента <math>a_{23}</math>.</p> <p><b>Ответ 3</b></p>
3	<p>Произведение матриц <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> есть матрица:</p> <p>1) <math>AB = \begin{pmatrix} 1 &amp; 0 \\ 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>      2) <math>AB = \begin{pmatrix} 3 &amp; 0 \\ 1 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>      3) <math>AB = \begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>      4) <math>AB = \begin{pmatrix} -1 &amp; 1 \\ 3 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p>
4	<p>При решении системы <math>\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}</math> по правилу Крамера:</p> <p>1) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 7 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 2 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</p> <p>2) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</p> <p>3) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>,</p> <p>4) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math>.</p>
5	Дана линейная система

	$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$ <p>Известно, что определитель системы не равен нулю. Тогда</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) система имеет бесчисленное множество решений</li> <li>2) система не имеет решений</li> <li><b>3) система имеет единственное решение</b></li> <li>4) о наличии решений ничего сказать нельзя (система может как иметь так и не иметь решения)</li> </ol>
6	<p>Даны точки A(1; 2; 3) и B (0; 2; -3). Координаты вектора <math>\overrightarrow{AB}</math> равны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>\overrightarrow{AB} = \{1, 0, 6\}</math></li> <li>2) <math>\overrightarrow{AB} = \{1, 0, 0\}</math></li> <li><b>3) <math>\overrightarrow{AB} = \{-1, 0, -6\}</math></b></li> <li>4) <math>\overrightarrow{AB} = \{1, 4, 0\}</math></li> </ol>
7	<p>Скалярное произведение векторов <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>, если <math>\vec{a} = (3, 5, 8)</math>, <math>\vec{b} = (-1, 2, 0)</math>, равно:</p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ 7</b></p>
8	<p>Векторы <math>\vec{a} \{4; 2; 3\}</math> и <math>\vec{b} \{2; 2; -4\}</math>-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) компланарны</li> <li>2) коллинеарны</li> <li><b>3) ортогональны</b></li> <li>4) равны</li> </ol>
9	<p>Смешанное произведение векторов <math>\vec{a} = (1; -2; 0)</math>, <math>\vec{b} = (1; 0; 2)</math>, <math>\vec{c} = (-2; 4; 0)</math> равно:</p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ 0</b></p>
10	<p>Какое из данных условий является условием компланарности 3-х векторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) их смешанное произведение равно 0</b></li> <li>2) их смешанное произведение равно 1</li> <li>3) их смешанное произведение равно -1</li> <li>4) их смешанное произведение не равно 0</li> </ol>
11	<p>Расстояние от точки A(4;3) до прямой <math>3x + 4y - 10 = 0</math> равно:</p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ 2,8</b></p>
12	<p>Радиус окружности <math>x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0</math> равен:</p> <p style="text-align: center;"><b>Ответ 5</b></p>
13	<p>Уравнение <math>9x^2 - 16y^2 = 144</math> есть уравнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) окружности</li> <li>2) эллипса</li> <li><b>3) гиперболы</b></li> <li>4) параболы</li> </ol>
14	<p>Через точку <math>(2; 2; -2)</math> параллельно плоскости <math>x - 2y - 3z = 0</math> проходит плоскость:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>2x + 3y - z = 4</math></li> <li>2) <math>x + 2y + 3z = 29</math></li> <li>3) <math>x - 2y - 3z = 5</math></li> <li><b>4) <math>x - 2y - 3z = 4</math></b></li> </ol>
15	<p>Уравнение прямой, проходящей через точку N(-2;1;-1) параллельно</p>

	<p>прямой <math>\frac{x-2}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{3}</math> имеет вид:</p> <p>1) <math>\frac{x+2}{1} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-1}{3}</math>                      2) <math>\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{3}</math></p> <p>3) <math>\frac{x-3}{2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{3}</math>                      4) <math>\frac{x+2}{4} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{3}</math></p>
16	<p>Предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + 5x + 4}</math> равен:</p> <p><b>Ответ 1</b></p>
17	<p>Выберите правильное значение для первого «замечательного» предела</p> <p><math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots</math></p> <p>1) 1            2) 0            3) -2            4) <math>\infty</math></p>
18	<p>Укажите правильный вариант: «Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется .....»</p> <p>1) асимптотой 2) неопределенным интегралом <b>3) производной от данной функции</b> 4) кратным интегралом</p>
19	<p>Пронумеруйте производные в соответствии с порядком следования функций:</p> <p>1. <math>(\arccos x)'</math>;    2. <math>(\arcsin x)'</math>;    3. <math>(\operatorname{arctg} x)'</math>;    4. <math>(\operatorname{arctg} x)'</math>;</p> <p>1) <math>y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math>    2) <math>y' = \frac{1}{1+x^2}</math>    3) <math>y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}</math>    4) <math>y' = -\frac{1}{1+x^2}</math></p> <p><b>Ответ 1-3    2-1    3-2    4-4</b></p>
20	<p>Производная функции <math>y = \sqrt{4-x^2}</math> равна:</p> <p>1) <math>y' = x + \sqrt{4-x^2}</math>    2) <math>y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}</math>    3) <math>y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}</math>    4) <math>y' = \arcsin 2x</math></p>
21	<p>Производная от функции <math>y = \ln(1+e^x)</math> равна:</p> <p>1) <math>y' = \frac{1}{1+e^x}</math>    2) <math>y' = \frac{e^x}{1+e^x}</math>    3) <math>y' = 1 - \frac{1}{1+e^x}</math>    4) <math>y' = x \frac{1}{1+e^x}</math></p>
22	<p>Частная производная <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> функции <math>z = x^2y - y^2</math> равна</p> <p>1) <b>2xy</b>    2) <math>x^2y - 2y</math>    3) 2x    4) -2y</p>
23	<p>Частная производная функции <math>z = 5x^2y - y^3 + 7</math> по переменной (y) при <math>x = 1, y = 0</math> равна:</p> <p><b>Ответ 5</b></p>

24	<p>Градиент функции <math>z = x^2 + 5y^2 + 6</math> в точке <math>M(1; -2)</math> равен:</p> <p>1) <math>\text{grad } z = \{2, -20\}</math> 2) <math>\text{grad } z = \{2, -2\}</math> 3) <math>\text{grad } z = \{1, -20\}</math> 4) <math>\text{grad } z = \{1, 0\}</math></p>
25	<p>Частная производная <math>\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}</math> функции <math>z = \frac{y^2}{x}</math> равна:</p> <p>1) <math>-\frac{2}{x}</math> 2) <math>\frac{2}{x}</math> 3) <math>\frac{2y}{x^2}</math> 4) <math>\frac{1}{x}</math>;</p>
26	<p>Производная <math>\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}</math> для функции <math>z = y \cdot \ln x + x^2 y + 8</math> равна:</p> <p>1) <math>\frac{y}{x} + 2x</math> 2) <math>\frac{1}{x} + 2x</math> 3) <math>\frac{1}{x} + 2y</math> 4) <math>\frac{y}{x}</math></p>
27	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{dx}{5x+3}</math> равен</p> <p>1) <math>\frac{5}{5x+3} + C</math> 2) <math>\frac{1}{5} \ln 5x+3  + C</math></p> <p>3) <math>5 \ln 5x+3  + C</math> 4) <math>5 \arctg \frac{5x+3}{5} + C</math></p>
28	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \sin(3-2x) dx</math> равен</p> <p>1) <math>1/2 \cos(3-2x) + C</math> 2) <math>2 \cos(3-2x) + C</math></p> <p>3) <math>-1/2 \cos(3-2x) + C</math> 4) <math>-2 \cos(3-2x) + C</math></p>
29	<p>Определенный интеграл <math>\int_0^{\ln 2} e^{-x} dx</math> равен</p> <p><b>Ответ 0,5</b></p>
30	<p>Определенный интеграл <math>\int_0^{\pi/2} \cos(x/2) dx</math> равен</p> <p>1) 1 2) <math>\sqrt{2}</math> 3) 2 4) 3</p>
31	<p>Площадь области, ограниченной линиями <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = x</math> равна</p> <p>1) 1/2 2) 1/6 3) 1/3 4) 1/2</p>
32	<p>Объем тела, полученный при вращении вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = x</math> равен</p> <p>1) <math>\pi/12</math> 2) <math>\pi/8</math> 3) <math>\pi/7</math> 4) <math>\pi/6</math></p>
33	<p>Для комплексных чисел <math>z_1 = 1 + 2i</math>, <math>z_2 = -1 - 2i</math>, <math>z_3 = 1 - 2i</math>, <math>z_4 = -1 + 2i</math>, сопряженными являются:</p> <p>1) первое и третье 2) первое и второе</p> <p>3) второе и четвертое 4) третье и четвертое</p>
34	<p>Результат произведения двух комплексных чисел <math>(2 - i)</math> и <math>(2 + i)</math> равен</p> <p><b>Ответ 5</b></p>

35	<p>Каков порядок дифференциального уравнения <math>y' + y^{(5)} + y''' - x = 0</math> ?</p> <p>1) первый      2) третий      3) четвертый      4) пятый</p>
36	<p>Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типом</p> <p>1) <math>y' - \frac{2y}{x} = e^x + 1</math>    2) <math>xy'y^2 - \ln x + 1 = 0</math>    3) <math>y' = \frac{2xy - y^2}{x^2 + xy}</math>    4) <math>xy'y^2 - \ln x + xy = 0</math></p> <p>1) с разделяющимися переменными    2) однородное 3) линейное    4) Бернулли</p> <p><b>Ответ 1 – 3    2 – 1    3 – 2    4 – 4</b></p>
37	<p>Общее решение дифференциального уравнения <math>x^2y' = x - 1</math> имеет вид</p> <p>1) <math>\ln x - \frac{1}{x} + C</math>      2) <math>\ln x + \frac{1}{x} + C</math>      3) <math>C - \ln x - \frac{1}{x}</math>      4) <math>C + \ln x - \frac{1}{x}</math></p>
38	<p>Общее решение дифференциального уравнения <math>y'' = -1/x^2</math> имеет вид</p> <p>1) <math>C_1x + x + C_2</math>      2) <math>C_1/x + C_2</math>      3) <math>C_1x + C_2 + \ln x</math>      4) <math>C_1x + x^2 + C_2</math></p>
39	<p>Общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = 0</math> имеет вид</p> <p>1) <math>C_1x + C_2e^{-x}</math>      2) <math>C_1 + C_2e^{-x}</math>      3) <math>C_1e^x + C_2</math>      4) <math>C_1 + xC_2</math></p>
40	<p>Общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + 2y' + y = 0</math> имеет вид</p> <p>1) <math>C_1e^{-x} + C_2xe^{-x}</math>      2) <math>C_1e^x + C_2e^{-x}</math>      3) <math>C_1e^{-x} + C_2e^{-x}</math>      4) <math>C_1e^x + C_2</math></p>
41	<p>Частное решение <math>y_{\text{чн}}</math> линейного неоднородного дифференциального уравнения <math>y'' - 3y' + 2y = -5e^{2x}</math> следует искать в виде</p> <p>1) <math>y_{\text{чн}} = Axe^{2x}</math>    2) <math>y_{\text{чн}} = Ae^{2x}</math>    3) <math>y_{\text{чн}} = (Ax + B)e^{2x}</math>    4) <math>y_{\text{чн}} = (Ax + B)xe^{2x}</math></p>
42	<p>Необходимое условие сходимости выполняется для рядов</p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\sqrt{n}}</math>      2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} n^2</math>      3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}</math>      4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}</math></p>
43	<p>Для исследования сходимости числового ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n (n+1)^n}</math> следует применить</p> <p>1) признак Даламбера      2) признак сравнения 3) интегральный признак      4) радикальный признак</p>
44	<p>Для исследования сходимости числового ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}</math> следует применить</p> <p>1) признак Даламбера      2) признак Лейбница 3) интегральный признак      4) радикальный признак</p>

45	<p>Радиус сходимости степенного ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n!}{2^n}</math> равен:</p> <p><b>Ответ 0</b></p>												
46	<p>Два стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания для первого равна 0,6, для второго – 0,5. Вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна</p> <p><b>Ответ 0,3</b></p>												
47	<p>Изделия некоторого производства содержат 10% брака. Вероятность того, что среди 5 наугад взятых изделий 3 испорченных равна</p> <p>1) 0,0013      <b>2) 0,0081</b>      3) 0,03      4) 0,045</p>												
48	<p>Найти математическое ожидание дискретной случайной величины заданной законом распределения.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x</td> <td>- 3</td> <td>- 2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> <td></td> <td>,2 0,2</td> </tr> </table> <p><b>Ответ 0,9</b></p>	x	- 3	- 2	2	4	5	p	0,1	0,4	0,1		,2 0,2
x	- 3	- 2	2	4	5								
p	0,1	0,4	0,1		,2 0,2								
49	<p>Если случайная величина X задана плотностью распределения</p> $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$ <p>, то среднее квадратическое отклонение <math>\sigma(X) = \dots</math></p> <p><b>Ответ 2</b></p>												
50	<p>Статистическое распределение выборки имеет вид</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Тогда относительная частота варианты <math>x_4 = 11</math> равна...</p> <p><b>Ответ 0,2</b></p>	$x_i$	1	3	7	11	$n_i$	6	3	7	4		
$x_i$	1	3	7	11									
$n_i$	6	3	7	4									

### 3.2 Контрольная работа

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
51	<p>1. Найти производную <math>y'(x)</math> функции <math>y(x)</math>, заданной параметрически с помощью уравнений:</p> $\begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2} \\ y = \arcsin^2 5t \end{cases}$ <p>Найти производные функций:</p>



	<p>2. <math>y = \ln^4(3x^2 + 1)</math> 3. <math>y = x^{\cos 2x}</math> 4. <math>y = \frac{\sqrt{\sin x}}{2^{\lg x}}</math> 5. <math>y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)</math></p>												
52	<p>Найти общее решение дифференциальных уравнений</p> <p>1. <math>\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0</math> 2. <math>y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}</math></p> <p>3. <math>y' + \frac{1}{x}y = \frac{1}{x \cos^2 x}</math> 4. <math>y'' = y' \operatorname{ctg} x</math> 5. <math>y'' - 5y' + 4y = \cos x</math></p>												
53	<p>1. В магазин поступило 15 изделий, 3 из них имеют скрытый дефект. Найти вероятность того, что из трех наугад взятых изделий хотя бы одно с дефектом.</p> <p>2. Три стрелка, для которых вероятности попадания в мишень равны 0,7; 0,8 и 0,9 соответственно, производят по одному выстрелу. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.</p> <p>3. В цехе 1-я машина производит 25 %, 2-я – 35 %, 3-я – 40 % всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 3 %. Случайно выбранное изделие оказалось с дефектом. Какова вероятность изготовления этого изделия 2-й машиной.</p> <p>4. Вероятность появления некоторого события в каждом из 10 независимых опытов равна 0,3. Определить вероятность появления этого события не более 2-х раз.</p> <p>5. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.</p>												
54	<p>1. Задан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти дисперсию дискретной случайной величины X.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,2</td> <td><math>p_2</math></td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>2. Задана функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины X. Найти дисперсию непрерывной случайной величины X.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ \frac{x-1}{3}, & 1 \leq x \leq 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$ <p>3. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины X, равномерно распределенной в интервале (2, 10).</p> <p>4. Плотность распределения непрерывной случайной величины X в интервале (1; 2) равна <math>f(x) = \frac{2}{x^2}</math>; вне этого интервала <math>f(x) = 0</math>. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X. Определить вероятность того, что X примет значения из интервала (1,5; 2).</p>	X	1	3	5	7	10	P	0,2	$p_2$	0,1	0,1	0,2
X	1	3	5	7	10								
P	0,2	$p_2$	0,1	0,1	0,2								

### 3.3 Кейс- задания

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

**Задание:** Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания
55	Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 3 & 5 \\ x^2 & -2 & -x & 0 \\ 1/x & 3 & 1 & 5 \\ 0 & -3 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0.$
56	Даны координаты вершин пирамиды ABCD A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти высоту пирамиды, используя формулу $V = \frac{1}{3}SH$ .
57	Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$ и плоскости, проходящей через точки A(1,3,8), B(0,4,7), C(10,5,3).
58	Объем 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?
59	Общие издержки производства заданы функцией $U = 0,5x^2 + 0,6xy + 0,4y^2 - 700x - 596y + 2000$ , где $x$ и $y$ – соответственно количество товаров А и В. Сколько единиц товара А и В нужно произвести, чтобы издержки на их изготовление были минимальными?
60	Вычислить интеграл $\int_{3/2}^3 \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$ .
61	В городе с населением 4000 чел. распространение эпидемии подчиняется уравнению $\frac{dy}{dt} = 0,001y(4000 - y)$ , где $y$ – число заболевших в момент времени $t$ . Через какое время заболеет 90 % населения, если в начальный момент болело 2 % населения?
62	С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить с точностью 0,001 интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$ .
63	Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,6. 1) Составить закон распределения числа патронов, израсходованных охотником. 2) Найти наивероятнейшее число патронов, израсходованных охотником.

	3) Найти математическое ожидание числа патронов, израсходованных охотником.
64	В результате измерения некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получили следующие результаты (в мм) 3,6; 3,8; 4,0; 4,1; 4,3. Найти несмещенную оценку дисперсии.

### 3.4. Домашнее задание

**3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
65	<p>Задание 1. Вычислить определитель</p> $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -5 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$ <p>Задание 2. Произвести действия над матрицами.</p> <p><math>2AB - C</math>, где <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; -1 \\ 3 &amp; 2 &amp; 1 \\ 1 &amp; 2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 &amp; -2 &amp; 0 \\ 4 &amp; -3 &amp; 3 \\ 1 &amp; 2 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>,</p> $C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$ <p>Задание 3. Решить систему линейных уравнений</p> <p>1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 3 \\ 3x + 2y = 1 \end{cases}$
66	<p>1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD</p> <p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) угол между ребрами AB и AC; 2) площадь грани ABC; 3) объем пирамиды.</p> <p>2. Даны вектора <math>\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}</math> и <math>\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}</math>. Известно <math> \vec{p} =3</math>, <math> \vec{q} =3</math>, <math>\angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ</math>.</p> <p>Найти: 1) <math> \vec{a} \cdot \vec{b} </math>, 2) <math> \vec{a} \times \vec{b} </math>.</p>
67	<p>1. Даны координаты вершин треугольника ABC</p> <p>A(3,6), B(11,10), C(9,6). Найти: 1) уравнение медианы AD и ее длину; 2) уравнение высоты AE и ее длину; 3) угол между медианой и высотой.</p> <p>Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны координаты вершин пирамиды ABCD</p> <p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) уравнение грани ABC; 2) угол между ребром AD и гранью ABC; 3) уравнение высоты, опущенной из т. D на грань ABC; 4) точку пересечения высоты с гра-</p>

	<p>нью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки <math>M(2; 3)</math> и <math>N(4; 0)</math>. Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
68	<p>1. Найти частные производные второго порядка функции <math>z = f(x, y)</math>.</p> $z = \frac{x-y}{x+y}$ <p>2. Вычислить градиент поля <math>z = x^2 - 2xy + 3y - 1</math> в точке <math>M(1; 2)</math>.</p> <p>3. Найти производную функции <math>z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1</math> в точке <math>M(1; 1)</math> в направлении <math>\vec{MM}_1</math>, где <math>M(1; 1)</math>, <math>M_1(2; 3)</math>.</p> <p>4. Найти экстремум функции <math>z = x^2 + 0.5xy + 0.5y^2 + 2x + 4y + 2</math>.</p>
69	<p>1. Вычислить неопределенные интегралы</p> <p>1. <math>\int \frac{dx}{x \ln^3 x}</math>      2. <math>\int \frac{e^x}{\sqrt{1-e^{2x}}} dx</math>      3. <math>\int x 7^x dx</math>      4. <math>\int x^8 \ln x dx</math></p> <p>5. <math>\int \frac{x^2 + 2x + 21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx</math>      6. <math>\int \frac{x+3}{x^2 + 2x + 5} dx</math>      7. <math>\int \frac{\sqrt{x+3}}{x} dx</math></p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> <p>а) <math>y = 2\sqrt{x}</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>x = 4</math>.      б) <math>x = 5 \cos t</math>, <math>y = 4 \sin t</math>.</p> <p>3. Вычислить длину дуги кривой:</p> <p>а) <math>y = 0,5x^2</math> от <math>x=0</math> до <math>x=1</math>.      б) <math>r = \cos \varphi</math>.</p> <p>4. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями <math>y = 2x - x^2</math>, <math>y = 0</math>, вокруг оси <math>OX</math>.</p> <p>5. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:</p> $\int_2^{\infty} \frac{x}{\sqrt{x^4 + 1}} dx$

### 3.5 Экзамен (зачет)

#### Вопросы для экзамена, зачета

**3.5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-1** способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
	1 семестр
70	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
71	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
72	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
73	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
74	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.

75	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
76	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
77	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
78	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
79	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
80	Эллипс.
81	Гипербола.
82	Парабола.
83	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
84	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
85	Взаимное расположение прямой и плоскости.
86	Функция. Способы задания. Сложная функция.
87	Предел функции. Односторонние пределы.
88	Предел функции при $x \rightarrow \infty$ , $x \rightarrow +\infty$ , $x \rightarrow -\infty$ . Теоремы о пределах.
89	1-й замечательный предел.
90	2-й замечательный предел.
91	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
92	Сравнение бесконечно малых.
93	Непрерывность функции.
94	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
95	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
96	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
97	Дифференциал функции.
98	Основные правила дифференцирования.
99	Производные функций $y = C$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , $y = \log_a x$ .
100	Обратная функция. Производная обратной функции.
101	Производные функций $y = a^x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \arccos x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$ .
102	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ( $\alpha \in \mathbb{R}$ ).
103	Производные и дифференциалы высших порядков.
104	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
105	Теоремы Ролля и Лагранжа.
106	Теоремы Ролля и Коши.
107	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$ . Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$ , $\infty - \infty$ , $0^0$ , $\infty^0$ , $1^\infty$ .
108	Многочлен Тейлора. Теорема Тейлора (без док-в1).
109	Формула Маклорена. Разложение функций $y = e^x$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ по формуле Маклорена.
110	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
111	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
112	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.

2 семестр	
113	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
114	Предел и непрерывность функции двух переменных.
115	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
116	Дифференцируемость функции двух переменных.
117	Дифференциал функции двух переменных.
118	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
119	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
120	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
121	Производная по направлению.
122	Градиент функции. Свойства градиента
123	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
134	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
125	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
126	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
127	Интегрирование рациональных функций.
128	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
129	Интегрирование тригонометрических выражений.
130	Определение определенного интеграла.
131	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
132	Свойства определенного интеграла.
133	Оценки интегралов. Теорема о среднем.
134	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
135	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
136	Вычисление площади плоской фигуры.
138	Площадь криволинейного сектора.
138	Объем тела вращения.
139	Длина дуги плоской кривой.
140	Работа переменной силы.
141	Несобственный интеграл первого рода
142	Несобственный интеграл второго рода.
143	Формы комплексного числа.
144	Действия над комплексными числами.
145	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
146	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
147	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
148	Однородное уравнение.
149	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение

	Бернулли. Метод Бернулли.
150	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
151	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
152	Дифференциальные уравнения высших порядков.
153	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
154	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
155	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
156	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
157	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
158	Метод вариации произвольных постоянных.
159	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
160	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
161	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общее и частное решения.
162	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений
163	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числового ряда.
164	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
165	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
166	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
167	Разложение в ряд Маклорена функций $y = e^x$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{sh} x$ , $y = \operatorname{ch} x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ .
168	Приложение рядов в приближенных вычислениях.
	3 семестр
169	Основные формулы комбинаторики.
170	Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.
171	Классическое определение вероятности. Относительная частота. Геометрические вероятности.
173	Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей двух несовместных событий.
173	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
174	Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
175	Теорема сложения вероятностей совместных событий.
176	Формула полной вероятности.
177	Формула Байеса.
178	Повторные испытания. Формула Бернулли.
179	Теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
180	Случайные величины. Законы распределения вероятностей дискрет-

	ной случайной величины. Биномиальное распределение.
181	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
182	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Среднее квадратическое отклонение. Начальные и центральные теоретические моменты.
183	Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства.
184	Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
185	Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Закон равномерного распределения вероятностей.
186	Нормальное распределение.
187	Нормальная кривая. Ее свойства.
188	Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм. Распределения связанные с нормальным.
189	Показательное распределение. Функция надежности.
190	Математическая статистика. Выборочный метод. Основные понятия.
191	Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
192	Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия. Генеральная средняя и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
193	Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии. Свойства выборочной дисперсии.
194	Точность оценки, надежность. Доверительный интервал.
195	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
196	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Оценка истинного значения измеряемой величины.
197	Интервальная оценка среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерения.

**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

Тестовые задания

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ответил на 85 -100 % вопросов;
- оценка «хорошо», если студент ответил на 70 - 84,99 % вопросов ;
- оценка «удовлетворительно», если студент ответил на 50 - 69,99 % вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если студент ответил на 0 - 49,99 % вопросов.



## Аудиторная контрольная работа

### Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по оформлению задания, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, допустил 2 ошибки в вычислениях;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, допустил более 2 ошибок в вычислениях.

## Домашнее задание

### Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 1 ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал верную методику решения задачи, проведен верный расчет, представил решение задач, имеются значительные замечания по тексту и оформлению задания, допустил не более 2 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент выбрал неверную методику решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил более 2 ошибок.

## Экзамен (зачет)

### Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала и справившемуся с кейс-заданием;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему 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;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему 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;
- оценка «зачтено» ставится на зачёте студентам по вышеуказанным критериям для оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»;

- оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» ставятся студенту, обнаружившему 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.

По итогам изучения дисциплины за семестр выставляется средневзвешенная оценка с учетом рейтинговой системы оценивания.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>Шифр и наименование компетенции</b> ОПК-1 способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
<b>ЗНАТЬ:</b> методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального исчисления, основные положения и методы естественных наук и математики	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена (повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
50 - 100 % правильных ответов			Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
<b>УМЕТЬ:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии, применять методы математического анализа к решению прикладных задач в профессиональной деятельности, исследовать функции	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок.	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допуще-	4	Освоена (повышенный)

			но не более 1 ошибки		
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, аппаратом дифференциального исчисления	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
	Кейс-задания	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> методы интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложение функций в ряд, основные положения и методы естественных наук и математики	Экзамен	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	2	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	3	Освоена (базовый)
				4-5	Освоена

		обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание			(повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ:</b> применять методы математического анализа к решению прикладных задач, исследовать ряды на сходимость, решать дифференциальные уравнения, использовать методы исследования функции нескольких переменных при моделировании технических объектов и технологических процессов	Домашнее задание	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> аппаратом интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, навыками применения аппарата функций нескольких переменных при решении задач моделирования технических объектов и технологических процессов	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
	Кейс-задания	Методика решения представленных	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные заме-	2	Не освоена (недоста-

		задач, верные расчеты	числения по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок		точный)
			верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные положения и методы естественных наук и математики	Зачет	знание программного материала, стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности, сделанное кейс-задание	пробелы в знании основного программного материала, принципиальные ошибки при применении теоретических знаний	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности	Зачтено	Освоена (повышенный)
	Тестовые задания	Правильный ответ на представленные вопросы	0 - 49,99 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			50 - 100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена (повышенный)
<b>УМЕТЬ:</b> оценивать параметры распределений	Контрольная работа	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения за-	4	Освоена

			дачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки		(повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами теории вероятностей и математической статистики	Кейс-задания	Методика решения представленных задач, верные расчеты	неверная методика решения задачи, проведен неверный расчет, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено более 2 ошибок	2	Не освоена (недостаточный)
			верная методика решения задачи, проведен верный расчет, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок	3	Освоена (базовый)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 1 ошибки	4	Освоена (повышенный)
			студент выбрал верную методику решения задачи, привел верный расчет	5	