

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (ф.и.о.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

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

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);
- 20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- наладочный;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника .

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-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{опк-2} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{опк-2} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Знает методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложение функций в ряд, теории функций комплексного переменного, основные понятия теории вероятностей и математической статистики
	Умеет использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении профессиональных задач, исследовать функции, строить их графики, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, использовать методы исследования функции нескольких переменных, оценивать параметры распределений, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента с привлечением соответствующего физико-математического аппарата
	Владеет навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, задач математического ана-

	лиза, теории функций комплексного переменного, исследования функций, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложения функций в ряд, применения аппарата функций нескольких переменных, задач теории вероятностей и математической статистики, применения математического аппарата для обработки и анализа результатов, полученных в результате эксперимента
--	--

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: Производственная практика, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.		
		1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	396	144	180	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	204,3	78,7	94	31,6
Лекции	96	30	36	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	129	45	54	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	4,8	1,5	1,8	1,5
Консультации перед экзаменом	4	2	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	124,1	31,5	52,2	40,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	43,6	7,5	13,2	22,9
Подготовка к практическим занятиям	40,5	15	18	7,5
Подготовка к аудиторной контрольной работе	16	3	13	-
Выполнение расчетов для ДЗ	24	6	8	10
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	33,8	33,8	-

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.	17
2	Векторная алгебра	3. Векторы. Определение, действия над векторами. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения. 4. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.	15,5
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.	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.	49
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.	16
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.	37

		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.	
7	Элементы ТФКП	29. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	7
8	Дифференциальные уравнения	30. Дифференциальные уравнения (основные понятия). Применение дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности его решения Начальные условия. Общее и частное решения. Задача Коши. 31. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. 32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 34. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 35. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.	33,2
9	Ряды	44. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак, признаки сравнения. 45. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. 46. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость 47. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов. 48. Ряды Тейлора. Применение рядов в приближенных вычислениях.	19
10	Теория вероятностей и математическая статистика	49. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий. 50. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. 51. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 52. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 53. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 54. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная	70,4

	кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности. 55. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. 56. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы оценки параметров нормального распределения.	
	<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	8	5
2	Векторная алгебра	4	6	5,5
3	Аналитическая геометрия	6	12	7
4	Дифференциальное исчисление	16	19	14
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	6	6
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	24	21
7	Элементы ТФКП	2	2	3
8	Дифференциальные уравнения	12	16	15,2
9	Ряды	6	6	7
10	Теория вероятностей и математическая статистика	15	15	40,4
	<i>Консультации текущие</i>			4,8
	<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, ак.ч.
1 семестр			
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	6

		<p>прямой.</p> <p>6. Кривые второго порядка. Их канонические уравнения и свойства.</p> <p>7. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.</p>	
4	Дифференциальное исчисление	<p>8. Введение в анализ. Методы математического анализа. Функция, способы задания функции. Предел функции. Теоремы о пределах.</p> <p>9. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>10. Непрерывность функции. Классификация разрывов. Теоремы о непрерывных функциях.</p> <p>11. Понятие производной и дифференциала, их геометрический смысл. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.</p> <p>12. Дифференцирование сложных функций, обратной функции. Производные высших порядков. Дифференцирование функций заданных параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления</p> <p>13. Неопределенности. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.</p> <p>14. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.</p> <p>15. Асимптоты функций. Общее исследование поведения графика функции.</p>	16
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>1. Функция многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные и полные приращения функции многих переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал.</p> <p>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</p>	4
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>4. Разложение дробно-рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций.</p> <p>5. Интегрирование иррациональных</p>	12

		<p>функций. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>6. Определенный интеграл. Геометрический смысл и свойства. Теорема о среднем и ее геометрический смысл.</p> <p>7. Интеграл с переменным верхним пределом. Основная формула интегрального исчисления. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>8. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел вращения. Несобственные интегралы.</p>	
7	Элементы ТФКП	9. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	<p>10. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Применение дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.</p> <p>11. Линейные уравнения и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.</p> <p>12. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определитель Вронского. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения.</p> <p>13. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>15. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	12
9	Ряды	<p>16. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости</p> <p>17. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенных рядов.</p> <p>18. Разложение функций в степенные</p>	6

		ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	
3 семестр			
10	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>1. Комбинаторика. Основные понятия теории вероятностей, случайные события. Вероятность. Частота событий. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.</p> <p>2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>3. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>5. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Распределения, связанные с нормальным. Показательное распределение, его числовые характеристики. Функция надежности.</p> <p>6. Задача математической статистики. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма.</p> <p>7. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>8. Точность и надежность оценок. Интервальные оценки. Эмпирические моменты.</p>	15

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак.ч.
1 семестр			
1	Линейная алгебра	<p>1. Определители второго и третьего порядков.</p> <p>2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.</p> <p>3. Матрицы. Действия над матрицами.</p> <p>4. Решение систем матричным способом.</p>	8
2	Векторная алгебра	<p>5. Векторы. Действия над векторами.</p> <p>6. Скалярное произведение векторов, их свойства и приложения.</p> <p>7. Векторное произведение векторов, свойства и приложения. Смешанное произведение векторов, свойства и приложения.</p>	6
3	Аналитическая геометрия	<p>8. Прямая на плоскости: с угловым коэффициентом, через точку с заданным направлением, через две точки. Параллельные и перпендикулярные прямые, угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.</p>	12

		9. Задачи на прямую. 10. Кривые 2-го порядка: окружность со смещенным центром, эллипс. 11. Кривые 2-го порядка: гипербола и асимптоты, парабола. 12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. 13. Прямая плоскость в пространстве.	
4	Дифференциальное исчисление	14. Методы математического анализа. Вычисление пределов функций. 15. Замечательные пределы. 16. Непрерывность функции. 17. Правила дифференцирования. Дифференцирование функций. 18. Дифференцирование функций. Производные высших порядков. 19. Производные функций, заданных параметрически, неявно. 20. Контрольная работа. 21. Правило Лопиталя. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 22. Общее исследование функции и построение графика.	19
2 семестр			
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. 2. Частные производные функций нескольких переменных. 3. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.	6
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	4. Непосредственное интегрирование. 5. Внесение под знак дифференциала, интегрирование заменой переменной 6. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. 7. Интегрирование дробно-рациональных функций. 8. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. 9. Интегрирование тригонометрических функций. 10. Интегрирование тригонометрических функций. 11. Контрольная работа. 12. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям. 13. Замена переменной в определенном интеграле. 14. Вычисление площадей. Вычисление объемов тел вращения. 15. Вычисление длины дуги. Несобственные интегралы.	24
7	Элементы ТФКП	16. Комплексные числа, действия над ними.	2
8	Дифференциальные уравнения	17. Моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	16

		<p>18. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.</p> <p>19. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка</p> <p>20. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>21. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью.</p> <p>22. Решение неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка со специальной правой частью</p> <p>23. Контрольная работа.</p> <p>24. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.</p>	
9	Ряды	<p>25. Числовые ряды. Исследование сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.</p> <p>26. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости.</p> <p>27. Разложение функций в ряды. Приложение рядов к приближенным вычислениям.</p>	6
3 семестр			
10	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>1. Комбинаторика. Вычисление вероятности событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.</p> <p>2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания, формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>3. Дискретные случайные величины, Числовые характеристики.</p> <p>4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики.</p> <p>5. Законы распределения случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение.</p> <p>6. Выборочный метод. Выборка. Полигон, гистограмма.</p> <p>7. Точечные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.</p> <p>8. Интервальные оценки.</p>	15

5.2.3 Лабораторный практикум Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч	
1	Линейная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1	5
			2	
			2	

2	Векторная алгебра	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1,5	5,5
			2	
			2	
3	Аналитическая геометрия	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	2	7
			3	
			2	
4	Дифференциальное исчисление	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	3	14
			8	
			3	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	1	6
			2	
			3	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе Выполнение расчетов для ДЗ	3	21
			6	
			7	
			5	
7	Элементы ТФКП	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям	2	3
			1	
8	Дифференциальные уравнения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Подготовка к аудиторной контрольной работе	3,2	15,2
			6	
			6	
9	Ряды	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям	4	7
			3	
10	Теория вероятностей и математическая статистика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям Подготовка к практическим занятиям Выполнение расчетов для ДЗ	22,9	40,4
			7,5	
			10	

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

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 — Часть 2 — 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8265-1885-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319844>

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.vsu.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.vsu.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.vsu.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.vsu.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.vsu.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.vsu.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	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

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) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № ААА.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 DuoE7300)

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	396	144	180	72
Контактная работа в т.ч. аудитор-ные занятия:	56,2	22,2	20,2	13,8
Лекции	22	8	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия	24	10	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	3,3	1,2	1,2	0,9
Консультации перед экзаменом	4	2	2	-
Рецензирование контрольных работ	2,4	0,8	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	317,3	115	153	49,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	277,6	100,8	139,8	37,1
Подготовка к практическим занятиям	12	5	4	3
Выполнение контрольной работы	27,6	9,2	9,2	9,2
Подготовка к экзамену (контроль)	22,5	6,8	6,8	8,9

**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-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{опк-3} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{опк-3} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Знает методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложение функций в ряд, теории функций комплексного переменного, основные понятия теории вероятностей и математической статистики
	Умеет использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении профессиональных задач, исследовать функции, строить их графики, решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, использовать методы исследования функции нескольких переменных, оценивать параметры распределений, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента с привлечением соответствующего физико-математического аппарата
	Владеет навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, задач математического анализа, теории функций комплексного переменного, исследования функций, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложения функций в ряд, применения аппарата функций нескольких переменных, задач теории вероятностей и математической статистики, применения математического аппарата для обработки и анализа результатов, полученных в результате эксперимента

2 Паспорт фонда оценочных средств 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 -3	<i>Вопросы к экзамену</i>	45-47	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	1-3	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	40	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	32	проверка преподавателем
2	Векторная алгебра	ОПК -3	<i>Вопросы к экзамену</i>	48-52	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	4-6	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	41	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	33	проверка преподавателем
3	Аналитическая гео-	ОПК -3	<i>Вопросы к экзамену</i>	53-60	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	7-9	бланочное тестирование

	метрия		<i>Домашнее задание</i>	42	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	34	проверка преподавателем
4	Дифференциальное исчисление	ОПК -3	<i>Вопросы к экзамену</i>	61-87	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	10-12	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	29	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	35	проверка преподавателем
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ОПК -3	<i>Вопросы к зачету</i>	88-97	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	13-15	бланочное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	43	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	36	проверка преподавателем
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК -3	<i>Вопросы к зачету</i>	98-117	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	16-9	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	30	проверка преподавателем
			<i>Домашнее задание</i>	44	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	37	проверка преподавателем
7	Элементы ТФКП	ОПК -3	<i>Вопросы к зачету</i>	118, 119	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	20, 21	бланочное тестирование
8	Дифференциальные уравнения	ОПК -3	<i>Вопросы к зачету</i>	120-137	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	22-25	бланочное тестирование
			<i>Контрольная работа</i>	31	проверка преподавателем
			<i>Кейс-задание</i>	38	проверка преподавателем
9	Ряды	ОПК -3	<i>Вопросы к зачету</i>	138-143	собеседование
			<i>Тестовые задания</i>	26-28	бланочное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	39	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

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

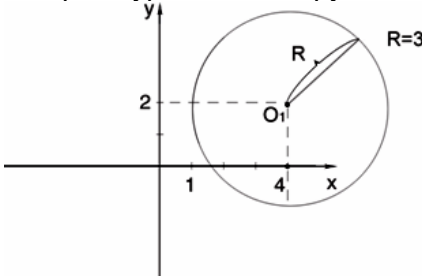
Каждый билет включает в себя 1- 4 контрольных вопросов (*задач*), из них:

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

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	<p>Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен...</p> <p>1) 52 2) -10 3) 0 4) 44.</p>
2	<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>

	$\underline{1)} \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ $2) \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ $3) \begin{pmatrix} 98 \\ 05 \end{pmatrix}$ $4) \begin{pmatrix} 6 & 12 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$
3	При решении системы $\begin{cases} x+2y=2, \\ 3x-4y=7 \end{cases}$ по правилу Крамера: $1) \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix},$ $\underline{2)} \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$ $3) \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix},$ $4) \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}.$
4	Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = \{3; 5; 8\}, \vec{b} = \{-1; 2; 0\}$ равно: 1) 2 2) -7 3) 8 4) 7
5	Даны векторы $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$. Координаты векторного произведения $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$ равны: 1) (6; -1; -1) 2) (2; -4; 5) 3) (6; 2; 1) 4) (3; 8; 6)
6	Смешанное произведение векторов $\vec{a} = (1; -2; 0), \vec{b} = (1; 0; 2), \vec{c} = (-2; 4; 0)$ равно: 1) 5 2) 0 3) -4 4) -6
7	Угловым коэффициентом прямой $6x + 2y - 5 = 0$ равен: 1) -6 2) -3 3) 3 4) 6
8	Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:  1) $x^2 + y^2 = 9;$ 2) $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 9;$ 3) $(x+4)^2 + (y+2)^2 = 9;$ 4) $(x+4)^2 - (y+2)^2 = 9.$
9	Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$ и имеющей нормальный вектор $\vec{N} = \{1; -2; 3\}$, имеет вид: 1) $2x + y + z + 1 = 0$ 2) $x - 2y + 3z + 3 = 0$ 3) $x - 2y + 3z + 1 = 0$ 4) $3x + y + z = 0$
10	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x^2}$ равен: 1) 2 2) 0 3) 1 4) 8

11	Укажите правильный вариант: «Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, называется» 1) асимптотой 2) неопределенным интегралом 3) производной от данной функции 4) определенным интегралом
12	Производная функции $y = \sqrt{4-x^2}$ равна: 1) $y' = x + \sqrt{4-x^2}$ 2) $y' = -\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$ 3) $y' = \frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}$ 4) $y' = \arcsin 2x$
13	Частная производная функции $z = 5x^2y - y^3 + 7$ по переменной (y) при $x = 1, y = 0$ равна: 1) 0 б) 2 3) 4 4) 5
14	Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = \frac{y^2}{x}$ равна: 1) $-\frac{2}{x}$ 2) $\frac{2}{x}$ 3) $\frac{2y}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x}$;
15	Координаты точек возможного экстремума функции $z = y^2 + 2xy - 6y$ равны: 1) (3,0) 2) (1,0) и (0,1) 3) (1,1) 4) (1,0)
16	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{5x+3}$ равен 1) $\frac{5}{5x+3} + C$ 2) $\frac{1}{5} \ln 5x+3 + C$ 3) $5 \ln 5x+3 + C$ 4) $5 \arctg \frac{5x+3}{5} + C$
17	Определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi} \cos(2x) dx$ равен 1) -1/2 2) 0 3) 1 4) 2
18	Площадь области, ограниченной линиями $y = 2x, y = x, x = 1$ равна 1) 1/3 2) 1/2 3) 2/3 4) 1
19	Объем тела, полученный при вращении вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}, y = x$ равен 1) $\pi/12$ 2) $\pi/8$ 3) $\pi/7$ 4) $\pi/6$
20	Решениями уравнения $x^2 + 2x + 2 = 0$ являются: 1) $z_{1,2} = 1 \pm i$ 2) $z_{1,2} = -1 \pm i$ 3) $z_{1,2} = -1 + i$ 4) $z_{1,2} = 2 \pm i$
21	Результат произведения двух комплексных чисел $(2 - i)$ и $(2 + i)$ равен 1) 3 2) 5 4) $4 + i$ 4) $4 - i$
22	Общее решение дифференциального уравнения $yy' = e^x + 1$ имеет вид 1) $y^2 = 2e^x + 2x + C$ 2) $y^2 = e^x + x + C$ 3) $y^2 = 2e^x + x + C$ 4) $y^2 = e^x + 2x + C$
23	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ 3) $C_1x + C_2 + \ln x$ 4) $C_1x + x^2 + C_2$
24	Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ имеет вид

	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) $C_1 e^x + C_2$
25	Частное решение $y_{\text{чп}}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 5y = \sin x$ следует искать в виде 1) $y_{\text{чп}} = A e^{-2x} \sin x$ 2) $y_{\text{чп}} = A \sin x + B \cos x$ 3) $y_{\text{чп}} = (A \sin x + B \cos x)x$ 4) $y_{\text{чп}} = (A \sin x + B \cos x)e^{-2x}$
26	Среди приведенных рядов сходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n!$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n+2}$
27	Среди приведенных рядов расходятся 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{3^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^n}{n}$
28	Разложение функции $y = e^{-x}$ в ряд Маклорена имеет вид 1) $1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 2) $1 - x - \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 3) $1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ 4) $1 + x^2 + \frac{x^3}{2!} + \frac{x^4}{3!} + \dots$

3.2 Контрольная работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Текст задания
29	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. $y = \operatorname{ctg}^2 x \cdot \arccos(e^x)$
30	Вычислить неопределенные интегралы 1. $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$ 2. $\int \frac{e^x}{\sqrt{1 - e^{2x}}} dx$ 3. $\int x 7^x dx$ 4. $\int x^8 \ln x dx$ 5. $\int \frac{x^2 + 2x + 21}{(x+1)(x-4)(x+5)} dx$ 6. $\int \frac{dx}{(\sqrt{x+1})x}$
31	Найти общее решение дифференциальных уравнений 1. $\sin^2 x dy - 3^y \cos x dx = 0$ 2. $y' = \left(\frac{x}{y}\right)^2 + \frac{y}{x}$ 3. $y' + \frac{1}{x} y = \frac{1}{x \cos^2 x}$ 4. $y'' = y' \operatorname{ctg} x$ 5. $y'' + 2y' + y = x + 1$

3.3 Кейс- задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задание: Дать развернутые ответы на следующие ситуационные задания

Номер задания	Текст задания														
32	<p>Подзадача 1</p> <p>Предприятие, специализирующееся на производстве верхней одежды, для производства плащей и курток использует сырье двух типов: A_1 и A_2. Нормы расхода каждого из них на производство единицы продукции каждого вида и объем расхода за 1 день заданы таблицей:</p> <table border="1" data-bbox="335 638 1228 929"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.</th> <th colspan="2">Вид сырья</th> </tr> <tr> <th>A_1</th> <th>A_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Плащи</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Куртки</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Расход сырья на 1 день, усл. ед.</td> <td>900</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table> <p>Пусть ежедневный объем выпуска плащей и курток составляет x_1 и x_2 соответственно, тогда математическая модель для нахождения ежедневного выпуска каждого вида верхней одежды может иметь вид ...</p> <p>Варианты ответов</p> <p> <input type="radio"/> $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 800 \\ 2x_1 + 3x_2 = 900 \end{cases}$ <input type="radio"/> $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 800 \\ 3x_1 + 2x_2 = 900 \end{cases}$ </p> <p> <input type="radio"/> $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 900 \\ 3x_1 + 2x_2 = 800 \end{cases}$ <input type="radio"/> $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 900 \\ 2x_1 + 3x_2 = 800 \end{cases}$ </p> <p>Подзадача 2</p> <p>Установите соответствие между видом изделия и ежедневным объемом его выпуска.</p> <ol style="list-style-type: none"> Ежедневный объем выпуска плащей. Ежедневный объем выпуска курток <p>Варианты ответов</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> 100 <input checked="" type="checkbox"/> 200 <input type="checkbox"/> 250 <input type="checkbox"/> 300 <input type="checkbox"/> 150 </p> <p>Подзадача 3</p> <p>Стоимость единицы сырья каждого типа задана матрицей-строкой $B = (20 \ 25)$. Стоимость сырья, затраченного на производство курток, составит 11000 единиц.</p>	Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья		A_1	A_2	Плащи	2	3	Куртки	5	2	Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800
Нормы расхода сырья на единицу продукции, усл. ед.	Вид сырья														
	A_1	A_2													
Плащи	2	3													
Куртки	5	2													
Расход сырья на 1 день, усл. ед.	900	800													
33	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 $V = \frac{1}{3}SH$.
34	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).
35	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?
36	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?
37	Вычислить интеграл $\int \frac{\sqrt{9-x^2}}{x} dx$.
38	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?
39	С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить с точностью 0,001 интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$.

3.4. Домашнее задание

3.4.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер задания	Текст задания
40	<p>Задание 1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ -5 & 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$.</p> <p>Задание 2. Произвести действия над матрицами.</p> <p>$2AB - C$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & -3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.</p> <p>Задание 3. Решить систему линейных уравнений 1) с помощью правила Крамера, 2) средствами матричного исчисления.</p> $\begin{cases} x + y - 3z = -1 \\ 2x + y - 2z = 1 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$
41	1. Даны координаты вершин пирамиды ABCD

	<p>A(5,-1,3), B(-1,5,3), C(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) угол между ребрами АВ и АС; 2) площадь грани АВС; 3) объем пирамиды.</p> <p>2. Даны вектора $\vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}$ и $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$. Известно $\vec{p} =3$, $\vec{q} =3$, $\angle(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ$. Найти: 1) $\vec{a} \cdot \vec{b}$, 2) $\vec{a} \times \vec{b}$.</p>
42	<p>1. Даны координаты вершин треугольника АВС А(3,6), В(11,10), С(9,6). Найти: 1) уравнение медианы AD и ее длину; 2) уравнение высоты AE и ее длину; 3) угол между медианой и высотой. Сделать чертеж.</p> <p>2. Даны координаты вершин пирамиды ABCD А(5,-1,3), В(-1,5,3), С(3,5,-1), D(-2,-7,-5). Найти: 1) уравнение грани АВС; 2) угол между ребром AD и гранью АВС; 3) уравнение высоты, опущенной из точки D на грань АВС; 4) точку пересечения высоты с гранью и длину высоты.</p> <p>3. Написать каноническое уравнение эллипса, если он проходит через точки M(2; 3) и N(4; 0). Найти его эксцентриситет. Сделать чертеж.</p>
43	<p>1. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$.</p> $z = \frac{x-y}{x+y}$ <p>2. Вычислить градиент поля $z = x^2 - 2xy + 3y - 1$ в точке M(1; 2).</p> <p>3. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке M(1; 1) в направлении \vec{MM}_1, где M(1;1), M₁(2;3).</p> <p>4. Найти экстремум функции $z = x^2 + 0.5xy + 0.5y^2 + 2x + 4y + 2$.</p>
44	<p>1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: а) $y = 2\sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $x = 4$. б) $x = 5\cos t$, $y = 4\sin t$.</p> <p>2. Вычислить длину дуги кривой: а) $y^2 = x^3$ от точки A(0,0) до точки B(4,8) б) $r = \cos \varphi$.</p> <p>3. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = 0$, вокруг оси OX.</p> <p>4. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость: $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$</p>

3.5 Экзамен (зачет)

Вопросы для экзамена, зачета

3.5.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Номер вопроса	Текст вопроса
	1 семестр
45	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

46	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
47	Решение системы 3-х линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и матричным методом.
48	Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
49	Базис. Разложение вектора по базису. Декартова система координат.
50	Скалярное произведение векторов. Свойства. Вычисление.
51	Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление.
52	Смешанное произведение трех векторов. Вычисление.
53	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
54	Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности. Расстояние точки до прямой.
55	Эллипс.
56	Гипербола.
57	Парабола.
58	Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние точки до плоскости.
59	Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
60	Взаимное расположение прямой и плоскости.
61	Функция. Способы задания. Сложная функция.
62	Предел функции. Односторонние пределы.
63	Предел функции при $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$. Теоремы о пределах.
64	1-й замечательный предел.
65	2-й замечательный предел.
66	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
67	Сравнение бесконечно малых.
68	Непрерывность функции.
69	Точки разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
70	Производная функции. Геометрический смысл. Левая и правая производные.
71	Связь дифференцируемости и непрерывности функции.
72	Дифференциал функции.
73	Основные правила дифференцирования.
74	Производные функций $y = C$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \log_a x$.
75	Обратная функция. Производная обратной функции.
76	Производные функций $y = a^x$, $y = \operatorname{arcsin} x$, $y = \operatorname{arccos} x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$.
77	Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции $y = x^\alpha$ ($\alpha \in \mathbb{R}$).
78	Производные и дифференциалы высших порядков.
79	Производная функции, заданной параметрически и неявно.
80	Теоремы Ролля и Лагранжа.
81	Теоремы Ролля и Коши.
82	Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 0^0 , ∞^0 , 1^∞ .
83	Многочлен Тейлора. Теорема Тейлора.
84	Формула Маклорена. Разложение функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$ по формуле Маклорена.
85	Признак монотонности функций. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.

86	Интервалы выпуклости (вогнутости) функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
87	Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.
	2 семестр
88	Функция нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.
89	Предел и непрерывность функции двух переменных.
90	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции двух переменных. Правило вычисления производных.
91	Дифференцируемость функции двух переменных.
92	Дифференциал функции двух переменных.
93	Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала функции двух переменных.
94	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
95	Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума..
96	Производная по направлению.
97	Градиент функции. Свойства градиента
98	Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
99	Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Правила интегрирования.
100	Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
101	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.
102	Интегрирование рациональных функций.
103	Разложение дроби на простейшие. Интегрирование иррациональных выражений.
104	Интегрирование тригонометрических выражений.
105	Определение определенного интеграла.
106	Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Интегрирование непрерывных и некоторых разрывных функций.
107	Свойства определенного интеграла.
108	Оценки интегралов. Теорема о среднем.
109	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
110	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
111	Вычисление площади плоской фигуры.
112	Площадь криволинейного сектора.
113	Объем тела вращения.
114	Длина дуги плоской кривой.
115	Работа переменной силы.
116	Несобственный интеграл первого рода
117	Несобственный интеграл второго рода.
118	Формы комплексного числа.
119	Действия над комплексными числами.
120	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
121	Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
122	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
123	Однородное уравнение.
124	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бер-

	нулли. Метод Бернулли.
125	Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.
126	Дифференциальные уравнения второго порядка (определение, задача Коши, общее и частное решения).
127	Дифференциальные уравнения высших порядков.
128	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
129	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Линейно зависимые и независимые функции.
130	Определитель Вронского. Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.
131	Нахождение общего решения по известному одному частному решению..
132	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
133	Метод вариации произвольных постоянных.
134	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
135	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения.
136	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общее и частное решения.
137	Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений
138	Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числового ряда.
139	Значочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
140	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
141	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.
142	Разложение в ряд Маклорена функций $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{sh} x$, $y = \operatorname{ch} x$, $y = \operatorname{arctg} x$.
143	Приложение рядов в приближенных вычислениях.

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 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 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
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
ЗНАТЬ: методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложение функций в ряд, теории функций комплексного переменного, основные понятия теории вероятностей и математической статистики	Экзамен	знание методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, методов дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложение функций в ряд, теории функций комплексного переменного, основные понятия теории вероятностей и математической статистики, 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)
	УМЕТЬ: использовать аппарат линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, применять методы математического анализа при решении профессиональных задач, исследовать функции, строить их графики,	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
верная методика решения задачи, представлено решение задач, имеются замечания по тексту и оформлению задания, допущено не более 2 ошибок				3	Освоена (базовый)

решать дифференциальные уравнения, исследовать ряды на сходимость, использовать методы исследования функции нескольких переменных, оценивать параметры распределений, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента с привлечением соответствующего физико-математического аппарата			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	
ВЛАДЕТЬ: навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, задач математического анализа, теории функций комплексного переменного, исследования функций, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, разложения функций в ряд, применения аппарата функций нескольких переменных, задач теории вероятностей и математической статистики, применения математического аппарата для обработки и анализа результатов, полученных в результате эксперимента	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, 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	