МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Автомобильные дороги
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Автомобильные дороги и геодезическое сопровождение строительства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2023

Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-математических наук	Т.В Шувалова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Юсупова, доктор педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Т.В. Дормидонтова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Т.В. Дормидонтова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ
			Знать методы линейной алгебры и математического анализа
			Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
		ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Владеть методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
			Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных

			Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих
			Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
			Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи
			Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи
			Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
			Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи
			Уметь осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать возможные варианты решения поставленной задачи

			Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Механика жидкости и газа; Начертательная геометрия и строительная графика; Основы технической механики; Теоретическая механика; Физика; Химия; Экология	Основы технической механики; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1		История развития мостов и транспортных тоннелей; Учебная практика: проектная практика; Физика	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	208	96	96	16
Лекции	104	48	48	8
Практические занятия	104	48	48	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	10	4	5	1
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	70	8	43	19
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	40	2	28	10
подготовка к зачету	9	0	0	9
подготовка к экзамену	21	6	15	0
Контроль	72	36	36	0
Итого: час	360	144	180	36

Итого: з.е.	10	4	5	1

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Математический анализ	64	0	64	37	165
2	Линейная алгебра	6	0	6	2	14
3	Векторная алгебра	4	0	4	2	10
4	Аналитическая геометрия	10	0	10	2	22
5	Дифференциальные уравнения	12	0	12	8	32
7	Теория вероятностей	4	0	4	8	16
8	Математическая статистика	4	0	4	11	19
	КСР	0	0	0	0	10
	Контроль	0	0	0	0	72
	Итого	104	0	104	70	360

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Математический анализ	Функция	Функция. Область её определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2
2	Математический анализ	Предел функции	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Правила вычисления пределов.	2
3	Математический анализ	Предел функции	Замечательные пределы. Эквивалентные функции	2
4	Математический анализ	Непрерывность функции	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.	2
5	Математический анализ	Производная функции	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.	2

6	Математический анализ	Производная функции	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производная сложной, обратной функций, функций, заданных параметрически и неявно.	2
7	Математический анализ	Производная функции	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
8	Математический анализ	Производная функции	Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое; и; достаточное условия. Наибольшее и наименьшее значения функции; на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	2
9	Математический анализ	Производная функции	Общая схема исследования функции и построения её графика.	2
10	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Метод подведения под знак дифференциала.	2
11	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Замена переменной в неопределенном интеграле Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
12	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.	2
13	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.	2
14	Математический анализ	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, её применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	2
15	Математический анализ	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами; и от неограниченных функций. Сходимость; несобственных интегралов	2
16	Математический анализ	Приложения определенного интеграла	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов тел вращения, площадей поверхности тел вращения.	2
33	Линейная алгебра	Матрицы	Матрицы и действия с ними. Решение систем уравнений методом Гаусса.	2
34	Линейная алгебра	Определители	Определители 2-го, 3-го порядков. Их свойства и вычисление. Понятие определителя п – ого порядка. Решение систем уравнений методом Крамера.	2

35	Линейная алгебра	Решение систем линейных уравнений	Обратная матрица. Решение систем уравнений матричным методом.	2
36	Векторная алгебра	Векторы. Скалярное произведение векторов	Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.	2
37	Векторная алгебра	Векторное и смешанное произведение векторов	Векторное и смешанное произведение векторов, их основные; свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	2
38	Аналитическая геометрия	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Полярная система; координат. Построение линий в полярной системе координат.	2
39	Аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве	Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.	2
40	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	2
			Итого за семестр:	**48**
2 семестр				
17	Математический анализ	Комплексные числа	Комплексные числа, действия с ними, изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.	2
18	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные.	2
19	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Дифференциал, его связь с частными производными. Геометрический смысл частных производных и; дифференциала.	2
20	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	2
21	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	2
22	Математический анализ	Кратные интегралы	Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие п-кратного интеграла.	2

23	Математический анализ	Кратные интегралы	Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Приложения кратных интегралов.	2
24	Математический анализ	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Теорема Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Приложения криволинейных интегралов.	2
25	Математический анализ	Криволинейные интегралы	Приложения криволинейных интегралов.	2
26	Математический анализ	Поверхностные интегралы	Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление.	2
27	Математический анализ	Поверхностные интегралы	Приложения поверхностных интегралов.	2
28	Математический анализ	Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.	2
29	Математический анализ	Ряды	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости рядов.	2
30	Математический анализ	Ряды	Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2
31	Математический анализ	Ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.	2
32	Математический анализ	Ряды	Тригонометрические ряды Фурье. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.	2
41	Аналитическая геометрия	Поверхности и тела	Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.	2
42	Аналитическая геометрия	Поверхности и тела	Поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостной и двуполостной гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды, конус второго порядка. Метод сечений.	2
43	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения	Общие понятия и примеры обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
44	Дифференциальные уравнения	Простейшие дифференциальные уравнения	Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2

45	Дифференциальные уравнения	Однородные и линейные дифференциальные уравнения	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли и метод Лагранжа. Уравнение Бернулли.	2
46	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
47	Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	2
48	Дифференциальные уравнения	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
			Итого за семестр:	**48**
3 семестр				
49	Теория вероятностей	Вероятность события	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность	2
50	Теория вероятностей	Основные теоремы теории вероятностей	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	2
51	Математическая статистика	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайной величины. Функция распределения и её свойства. Плотность; распределения и её свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины.	2
52	Математическая статистика	Основы математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Элементы теории оценок и проверки гипотез.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**104**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Математический анализ	Функция	Функция. Область её определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2
2	Математический анализ	Предел функции	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Правила вычисления пределов.	2
3	Математический анализ	Предел функции	Замечательные пределы. Эквивалентные функции.	2
4	Математический анализ	Непрерывность функции	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.	2
5	Математический анализ	Производная функции	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.	2
6	Математический анализ	Производная функции	Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производная сложной, обратной функций, функций, заданных параметрически и неявно.	2
7	Математический анализ	Производная функции	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
8	Математический анализ	Производная функции	Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое; и; достаточное условия. Наибольшее и наименьшее значения функции; на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.	2
9	Математический анализ	Производная функции	Общая схема исследования функции и построения её графика.	2
10	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Метод подведения под знак дифференциала.	2
11	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Замена переменной в неопределенном интеграле Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
12	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.	2

13	Математический анализ	Неопределенный интеграл	Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.	2
14	Математический анализ	Определенный интеграл	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, её применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	2
15	Математический анализ	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Сходимость несобственных интегралов	2
16	Математический анализ	Приложения определенного интеграла	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов тел вращения, площадей поверхности тел вращения.	2
33	Линейная алгебра	Матрицы	Матрицы и действия с ними. Решение систем уравнений методом Гаусса.	2
34	Линейная алгебра	Определители	Определители 2-го, 3-го порядков. Их свойства и вычисление. Понятие определителя п – ого порядка. Решение систем уравнений методом Крамера.	2
35	Линейная алгебра	Решение систем линейных уравнений	Обратная матрица. Решение систем уравнений матричным методом.	2
36	Векторная алгебра	Векторы. Скалярное произведение векторов	Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.	2
37	Векторная алгебра	Векторное и смешанное произведение векторов	Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	2
38	Аналитическая геометрия	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Полярная система; координат. Построение линий в полярной системе координат.	2
39	Аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве	Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.	2
40	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	2
			Итого за семестр:	**48**
2 семестр				

17	Математический анализ	Комплексные числа	Комплексные числа, действия с ними, изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.	2
18	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные.	2
19	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Дифференциал, его связь с частными производными. Геометрический смысл частных производных и диф-ференциала.	2
20	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	2
21	Математический анализ	Функции нескольких переменных	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	2
22	Математический анализ	Кратные интегралы	Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие п-кратного интеграла.	2
23	Математический анализ	Кратные интегралы	Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Приложения кратных интегралов.	2
24	Математический анализ	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Теорема Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования.	2
25	Математический анализ	Криволинейные интегралы	Приложения криволинейных интегралов.	2
26	Математический анализ	Поверхностные интегралы	Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление.	2
27	Математический анализ	Поверхностные интегралы	Приложения поверхностных интегралов	2
28	Математический анализ	Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.	2
29	Математический анализ	Ряды	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости рядов.	2
30	Математический анализ	Ряды	Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	2

31	Математический анализ	Ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.	2
32	Математический анализ	Ряды	Тригонометрические ряды Фурье. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях.	2
41	Аналитическая геометрия	Поверхности и тела	Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.	2
42	Аналитическая геометрия	Поверхности и тела	Поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостной и двуполостной гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды, конус второго порядка. Метод сечений.	2
43	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения	Общие понятия и примеры обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
44	Дифференциальные уравнения	Простейшие дифференциальные уравнения	Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2
45	Дифференциальные уравнения	Однородные и линейные дифференциальные уравнения	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли и метод Лагранжа. Уравнение Бернулли.	2
46	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядко	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
47	Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.	2
48	Дифференциальные уравнения	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
Итого за семестр:				**48**
3 семестр				
49	Теория вероятностей	Вероятность события	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность.	2

50	Теория вероятностей	Основные теоремы теории вероятностей	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	2
51	Математическая статистика	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайной величины. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения и её свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины.	2
52	Математическая статистика	Основы математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Элементы теории оценок и проверки гипотез.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**104**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Математический анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуального домашнего задания	2
Линейная алгебра	Подготовка к экзамену	Изучение экзаменационных вопросов, указанных в фонде оценочных средств	2
Векторная алгебра	Подготовка к экзамену	Изучение экзаменационных вопросов, указанных в фонде оценочных средств	2
Аналитическая геометрия	Подготовка к экзамену	Изучение экзаменационных вопросов, указанных в фонде оценочных средств	2
		Итого за семестр:	**8**
2 семестр			
Математический анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуального домашнего задания	23
Математический анализ	Подготовка к экзамену	Изучение экзаменационных вопросов, указанных в фонде оценочных средств	12

Дифференциальные уравнения	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуального домашнего задания	5
Дифференциальные уравнения	Подготовка к экзамену	Изучение экзаменационных вопросов, указанных в фонде оценочных средств	3
		Итого за семестр:	**43**
3 семестр			
Теория вероятностей	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуального домашнего задания	4
Математическая статистика	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Выполнение индивидуального домашнего задания	6
Теория вероятностей	Подготовка к зачету	Изучение вопросов к зачету, указанных в фонде оценочных средств	4
Математическая статистика	Подготовка к зачету	Изучение вопросов к зачету, указанных в фонде оценочных средств	5
		Итого за семестр:	**19**
		Итого:	**70**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Жевняк, Ростислав Михайлович Высшая математика : [учеб. пособие для студентов втузов] : Ч. I. [Текст] .- Минск, Вышэйш. шк., 1984.- 223 с.: ил.	Книжный фонд
2	Жевняк, Ростислав Михайлович Высшая математика : учеб. пособие для студентов втузов : Ч. II. [Текст] .- Минск, Вышэйш. шк., 1985.- 221 с.	Книжный фонд
3	Жевняк, Ростислав Михайлович Высшая математика : учеб. пособие для студентов втузов : Ч. III. [Текст] .- Минск, Вышэйш. шк., 1985.- 208 с.: ил.	Книжный фонд
4	Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике : учеб. пособие / А. Д. Мышкис .- 6-е изд., испр..- М., Лань, 2009.- 688 с.	Книжный фонд
5	Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный .- 14-е изд..- М., Айрис-пресс, 2017.- 603 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

6	Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов: в 2 ч. : Ч. 1. [Текст] .- 6-е изд..- Москва, ОНИКС: Мир и Образование, 2006.- 304 с.	Книжный фонд
7	Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов: в 2 ч. : Ч. 2. [Текст] .- 6-е изд..- Москва, ОНИКС: Мир и Образование, 2005.- 416 с.	Книжный фонд
8	Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учеб.пособие / В. П. Минорский .- 14-е изд.,испр..- М., Физматлит, 2004.- 336 с.	Книжный фонд
9	Шипачев, В.С. Высшая математика : Учеб. пособие для бакалавров / В. С. Шипачев .- 8-е изд., перераб. и доп..- М., Юрайт, 2013.- 447 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
10	Высшая математика : методические указания я к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов II семестр Часть IV / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост. Н. Н. Антонова [и др.].- Самара, 2007.- 53 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4325	Электронный ресурс
11	Кратные и криволинейные интегралы : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост.: Т. А. Кобзева, М. Ю. Хлебникова.- Самара, 2005.- 52 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4328	Электронный ресурс
12	Определенный интеграл : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост.: Н. Н. Антонова, Е. С. Голодова, М. Ю. Хлебникова.- Самара, 2005.- 48 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4335	Электронный ресурс
13	Хлебникова, М. Ю. Неопределенный интеграл : Метод.указания по высш.математике для студ.1-го курса [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. акад. (СамГАСА), Каф. высш. математики.- Самара, 2001.- 44с.	Книжный фонд
14	Хлебникова, Маргарита Юрьевна Практикум по математике : метод. указания : Ч. 1. [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. высш. математики; рец. В. Г. Гумеров.- Самара, 2014.- 40 с.	Книжный фонд
15	Хлебникова, Маргарита Юрьевна Практикум по математике : метод. указания : Ч. 2. [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ), Каф. высш. математики; рец. В. Г. Гумеров.- Самара, 2014.- 48 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения

1	Statistica Base	statsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Mathcad Education (Student Edition)	PTC (Зарубежный)	Лицензионное
3	MathCAD	PTC (Зарубежный)	Лицензионное
4	GNU Octave	John W. Eaton (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека математического института им. В.А. СТЕКЛОВА Российской академии наук (МИАН РАН)	http://libserv.mi.ras.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Высшая математика	http://www.lineyka.inf.ua/higher_math	Ресурсы открытого доступа
3	Математика	http://www.mathematics.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	методические материалы по математической статистике	http://www.edu.ru/modules.php	Ресурсы открытого доступа
5	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru.	http://www.mathnet.ru	Ресурсы открытого доступа
7	Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями	http://www.pm298.ru/	Ресурсы открытого доступа
8	Учебная физико-математическая библиотека	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm	Ресурсы открытого доступа
9	Учебники, задачники, справочники, пособия и по математике (Тексты)	http://www.alleng.ru/edu/math9.htm	Ресурсы открытого доступа
10	Учебники, задачники, справочники, пособия и по математике (Тексты)	http://www.alleng.ru/edu/math9.htm	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word).
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Практические занятия

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word).

• аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Самостоятельная работа

• компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и обеспечивающие доступ в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10);

• презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

• пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);

• материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;

5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Математика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Автомобильные дороги
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Автомобильные дороги и геодезическое сопровождение строительства"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
			Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа
		ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ
			Знать методы линейной алгебры и математического анализа
			Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
		ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Владеть методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
			Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных

			Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих
			Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
			Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи
			Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи
			Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
			Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи
			Уметь осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать возможные варианты решения поставленной задачи

			Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Математический анализ				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Уметь** решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Знать** основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Уметь** анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Знать** где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Знать** возможные варианты решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
Линейная алгебра				

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Уметь** решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Уметь** определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да

	Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Знать** возможные варианты решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами	подготовка к экзамену	Да	Да
Векторная алгебра				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	подготовка к экзамену	Да	Да

	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Уметь** определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Знать** возможные варианты решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	подготовка к экзамену	Да	Да
Аналитическая геометрия				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать** математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Уметь** решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	подготовка к экзамену	Да	Да

ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Знать** основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Знать** основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Владеть** методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать возможные варианты решения поставленной задачи	подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами	подготовка к экзамену	Да	Да
Дифференциальные уравнения				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Владеть** методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да

	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Владеть** методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Уметь** определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да

	Владеть методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Знать** возможные варианты решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
	Уметь решать поставленную задачу возможными вариантами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к экзамену	Да	Да
Теория вероятностей				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Владеть** методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да

	Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Знать** основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Владеть** методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Знать** где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да

УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Уметь** решать поставленную задачу возможными вариантами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать возможные варианты решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
Математическая статистика				
ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Владеть** методикой решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Владеть** методикой решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализ	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать методы линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	**Владеть** методикой обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да

	Уметь проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**Владеть** методикой анализа, выделения ее базовых составляющих	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	**Владеть** методиками определения, интерпретации и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать основы математики, требуемые для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Уметь определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать где можно осуществить поиск информации для решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методиками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Уметь** решать поставленную задачу возможными вариантами	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Знать возможные варианты решения поставленной задачи	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых); подготовка к зачету	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Перечень, подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: знаний, умений, владений) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в рабочей программе дисциплины в п.1.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- выполнение контрольных работ;
- подготовка к экзаменам;
- подготовка к зачету.

Рекомендуемая литература по изучаемым темам предлагается в п.5 рабочей программы. Для поиска материалов по темам студент использует учебники, дополнительную литературу, ресурсы сети интернет.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Методические указания по выполнению контрольных работ

Контрольные работы (КР) – набор задач по разделам дисциплины за 1 и 2 семестры, индивидуальных для каждого студента, предназначенных для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков. Перед выполнением КР необходимо изучить соответствующие теоретические материалы (лекции, рекомендованная литература) и решения задач, разобранные на практических занятиях. КР выполняется в отдельной тетради. Решения выполняются ручкой с яркими синими чернилами, все чертежи выполняются карандашом с использованием линейки и если необходимо циркуля.

Решения задач в КР следует излагать подробно, вычисления располагать в стогом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решение каждой задачи должно доводиться до ответа.

КР сдается на проверку преподавателю строго в установленный срок. Самостоятельность выполнения КР проверяется на его защите у преподавателя. Оценка КР производится по пятибалльной системе оценивания.

Семестр 1

Контрольная работа №1
Вариант 0

При значениях

a	b	c	d	e	f	g	k	m	n	p	q	r	s	t	u	v	w
1	11	6	12	12	3	3	2	7	-5	27	-13	0	33	29	-9	-6	13

выполните следующие задания.

Задание 1. Вычислите

а) $2 \cdot A - B$; б) $2 \cdot B + 3 \cdot A$; в) $A \cdot B$; г) $B \cdot A$, где

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & k & m \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} n & p & q \\ r & s & t \\ u & v & w \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Найти решение системы, используя формулы Крамера (при вычислении определителей показать все три способа).

$$\begin{cases} ax_1 + bx_2 + cx_3 = n; \\ dx_1 + ex_2 + fx_3 = p; \\ gx_1 + kx_2 + mx_3 = q, \end{cases}$$

Задание 3. Решите систему матричным способом.

$$\begin{cases} ax_1 + bx_2 + cx_3 = u; \\ dx_1 + ex_2 + fx_3 = v; \\ gx_1 + kx_2 + mx_3 = w \end{cases}$$

Задание 4. Найти решение системы методом Гаусса.

$$\begin{cases} ax_1 + bx_2 + cx_3 = r; \\ dx_1 + ex_2 + fx_3 = s; \\ gx_1 + kx_2 + mx_3 = t \end{cases}$$

Контрольная работа №2
Вариант 0

Точки $A(a_x, a_y, a_z)$, $B(b_x, b_y, b_z)$, $C(c_x, c_y, c_z)$, $A'(a'_x, a'_y, a'_z)$ являются вершинами параллелепипеда $ABCDA'B'C'D'$.

Найдите:

1. координаты вершины *D*;
2. площадь грани *ABCD*;
3. длину диагонали $A'D$;
4. уравнение грани *ABCD*;
5. объем параллелепипеда $ABCDA'B'C'D'$;
6. проекцию ребра AA' на направление вектора $\overrightarrow{CD}$;
7. уравнение ребра AA';
8. угол, образованный ребром AA' с ребром *AB*;
9. угол, образованный ребром AA' с плоскостью основания *ABCD*;
10. уравнение диагональной плоскости $BB'D'D'$;

11. уравнение и длину высоты, проведенной из вершины A' на грань *ABCD*, а также точку встречи этой высоты с плоскостью этой грани.
12. Сделать точный чертеж в системе координат, изобразив все найденные элементы. Плоскости *ABCD* и $BB'D'D'$ построить на отдельном чертеже по их уравнениям (указав все следы), а также изобразить линию их пересечения.

Координаты точек: $A(a_x, a_y, a_z) = (3,3,4)$, $B(b_x, b_y, b_z) = (-1,1,4)$, $C(c_x, c_y, c_z) = (-3,-3,3)$, $A'(a'_x, a'_y, a'_z) = (-4,-1,-3)$.

Контрольная работа №3
Вариант 0

В задачах 1-3 постройте эскизы графиков в окрестности предельных точек по заданным предельным функциям;

В задачах 4-15 вычислите пределы.

1. $\lim\limits_{x\to -2} \varphi(x) = 0.$	2. $\lim\limits_{x\to +\infty} \varphi(x) = -2;$ $\varphi(x) > -2.$	3. $\varphi(4-0) = -\infty;$ $\varphi(4+0) = +\infty.$
4. $\lim\limits_{x\to a} \log_{\frac{1}{3}}\left(3 - \frac{x}{2}\right);$ a) $a = 6-0;$ b) $a = -\infty.$	5. $\lim\limits_{x\to a} 2^{7x+5};$ a) $a = -1;$ b) $a = +\infty;$ c) $a = -\infty.$	6. $\lim\limits_{x\to a} arctg\,\frac{3}{x-14};$ a) $a = +\infty;$ b) $a = 14+0;$ c) $a = 14-0.$
7. $\lim\limits_{x\to a} \frac{4x^2+21x+5}{5x+x^2};$ a) $a = -5;$ b) $a = +\infty.$	8. $\lim\limits_{x\to a} \frac{\sqrt{x-10}}{100-x^2};$ a) $a = 10+0;$ b) $a = +\infty.$	9. $\lim\limits_{x\to a} \frac{3+x}{\sqrt{6+x}-\sqrt{3}};$ a) $a = -3;$ b) $a = +\infty.$
10. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\sqrt{9x-5} - 7\sqrt{x-1}\right).$	11. $\lim\limits_{x\to -9} \frac{tg(x+9)}{\sin\left(x^2+x-72\right)}.$	12. $\lim\limits_{x\to -4} \frac{\arcsin\left(x^2-16\right)}{\ln(x+5)}.$
13. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\frac{7x+5}{9x-3}\right)^{\frac{1}{x}+2}.$	14. $\lim\limits_{x\to +\infty}\left(\frac{x+7}{x+8}\right)^{7x-3}.$	15. $\lim\limits_{x\to 7} \frac{2x^2-3x-77}{e^{7-x}-1}.$

Контрольная работа №4
Вариант 0

Найдите производные указанных функций:

1. $y = ctg^4\,\frac{x}{2}$
2. $y = \sqrt[3]{\arccos x}$
3. $y = \left(x^2+x\right)7^x$
4. $y = \frac{1}{tg\left(x-\sqrt{x}\right)}$
5. $\sin(xy) - y = 0\ ,\ x'_y = ?$
6. $y = \left(x^2+3\right)^{\cos x}$
7. $\omega = arctg7^t\ ,\ d\omega = ?$

8. $y = \dfrac{1}{1-x^2}$, $y'' = ?$

9. $y = \dfrac{1+3x^2}{x+1}$

10. $\begin{cases} x = \cos^2 t \\ y = \sin t \end{cases}$ $\dfrac{dx}{dy} = ?$

Контрольная работа №5
Вариант 0

Задание 1. Найти полные дифференциалы функций:

1. $z = 7x^3 y - \sqrt{xy}$
2. $z = \sqrt{y}\ln(y + x^2)$
3. z = arctg($2x - y$)

Задание 2. Найти частные производные функций по независимым переменным:

1. $z = x^5 + y^6 + xy; \quad x = \cos^3 uv; \quad y = \sin v;$
2. $u = e^{y^2-3x-1}; \quad x = t^2; y = t^3 - 4t;$
3. $z = xe^y + y; \quad y = \arcsin\dfrac{1}{x}.$

Задание 3. Найти частные производные функции z , заданной неявно:

1. $3x^2 + 2y^2 - z^2 - xz + y = 2$
2. $e^{\frac{x}{y}} + \dfrac{z}{e^y} - \dfrac{x}{z} - 6 = 0$

Семестр 2

Контрольная работа №6
Вариант 0

Вычислите следующие неопределенные интегралы:

1. $\int \dfrac{x\,dx}{\sqrt{3-x^4}}$
2. $\int \dfrac{x+5}{\sin^2 x}dx$
3. $\int \cos^3 x\sqrt{\sin x}\,dx$
4. $\int (2x+7)\cos 2x dx$
5. $\int \dfrac{\cos x dx}{3-2\sin x}$
6. $\int x2^{3+5x^2}\,dx$
7. $\int \dfrac{x^3+1}{x^2-x}dx$
8. $\int \dfrac{dx}{(1+x^2)arctgx}$

9. $\int \frac{4-3x}{\sqrt{x^2-4x+3}}dx$
10. $\int \frac{x^2dx}{7+x^6}$
11. $\int \frac{x^2dx}{\sqrt[5]{2-7x^3}}$
12. $\int 6^{3\ln x}\frac{dx}{x}$
13. $\int \frac{2x^2+9}{x^2-3x}dx$
14. $\int \frac{e^{5x}dx}{2-3e^{5x}}$
15. $\int \frac{\sin\sqrt{x+2}}{\sqrt{x+2}}dx$

Контрольная работа №7
Вариант 0

Задание 1. Вычислите определенные интегралы.

1. $\int\limits_0^{\pi/2}\left(\sin x+e^x\right)\,dx;$
2. $\int\limits_{-1}^{1}\frac{x^3}{4+x^4}dx;$
3. $\int\limits_0^1\ln\left(x^2+1\right)\,dx;$
4. $\int\limits_{-\pi/2}^{\pi}\sin 2x\cdot e^{\cos^2 x}dx;$
5. $\int\limits_2^5\frac{dx}{4+\sqrt{x-1}};$
6. $\int\limits_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}}\frac{\sqrt{x^2+1}}{x}dx.$

Задание 2. Вычислите несобственные интегралы.

1. $\int\limits_0^{\infty}e^{-x/2}dx;$
2. $\int\limits_0^1\frac{x}{\sqrt{1-x^4}}dx.$

Задание 3. Вычислить площадь фигур, ограниченных линиями.

1. $y = x(3-x)(x+2);\ \ x=-3;\ \ x=0;\ \ y=0.$
2. $y = e^x;\ \ x+y=1;\ \ y=e.$
3. $\rho = \cos\varphi;\ \ \rho = \sin\varphi.$ (общей части)

Задание 4. Найдите длину дуги кривой.

1. $\begin{cases} x = \cos^3 t; \\ y = \sin^3 t; \end{cases} \ t_0 = 0;\ t_1 = \dfrac{\pi}{2}.$

Задание 5. Найдите объем тела, полученного вращением вокруг оси фигуры, ограниченной линиями:

1. вокруг оси Ox $y = \dfrac{1}{x};\ \ y = x;\ \ y = 0;\ \ x = 2.$
2. вокруг оси Oy $y = arctgx;\ \ y = \dfrac{\pi}{4};\ \ x = 0.$

Контрольная работа №8
Вариант 0

Решить следующие дифференциальные уравнения:

1. $y' = -8y^2$.
2. $\left(1+e^x\right)y' = ye^x$.
3. $y' = \ln x + 1$.
4. $y' = \dfrac{x^2+3xy-y^2}{3x^2-2xy}$.
5. $xy' - 2y = x^3$.
6. $2xy'y'' = \left(y'\right)^2 + 1$.
7. $y'' - \dfrac{2\left(y'\right)^2}{1+y} = 0$.
8. Решить задачу Коши $y''' = 8e^{2x}$, если $y(0) = y'(0) = y''(0) = 1$.
9. Определите вид частного решения ЛНДУ:
   $y'' - 2y' - 15y = xe^{-3x} + e^{-5x} + xe^{-3x}\sin x$.
10. Найдите решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y'' - 25y = \sin 5x + 5$ при начальных условиях $y(0) = 5$, $y'(0) = 1$.

Контрольная работа №9
Вариант 0

Задание 1. Определить, какие ряды сходятся:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{2n}{n^4+3};$
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \dfrac{3n^3}{6n^3+1};$
3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left(\dfrac{2n+1}{n}\right)^n;$

4. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n}{(n+3)!}$.

Задание 2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды:

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n}{4^n}$;
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n n^2}{n^3+1}$.

Задание 3. Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-3)^n}{4^n\cdot\sqrt{n+1}}$.

Задание 4. Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty}e^{-nx}$.

Задание 5. Разложить в ряд Маклорена функцию $\frac{\ln(1+x^2)}{x^2}$.

Задание 6. Функция $f(x)=x$ разложена на отрезке $[-2;2]$ в тригонометрический ряд Фурье. Выяснить к какому значению сходится этот ряд в точке $x=4$.

Задание 7. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x)=\begin{cases}3, -2\le x<0\\ 0,\ 0\le x\le 2\end{cases}$.

Семестр 3
Контрольная работа №10
Вариант 0

Задание 1. В урне *k* белых и *l* черных шаров, т.е. {*k; l*}. Последовательно извлекаются два шара. Найти вероятность того, что: а) оба шара окажутся белыми; б) оба черными; в) первый белым, второй черным; г) один белым, другой черным; д) хотя бы один белым.

Задание 2. В первой урне k_1 белых и l_1 черных шаров, а во второй урне k_2 белых и l_2 черных, т.е. {k_1; l_1} и {k_2; l_2}. Из первой во вторую перекладывается один шар. После этого из второй извлекают один шар. Найти вероятность того, что: а) шар из второй окажется белым; б) был переложен белый шар, если второй оказался белым.

Задание 3. Проводится *n* независимых опытов с вероятностью появления события в каждом опыте, равной *p*. Определить: а) вероятности появления события в *n* опытах *m* раз для данных трех сочетаний {*n; p; m*}; б) вероятность числа появления события в пределах от m_1 до m_2 для данных значений параметров {$n; p; m_1; m_2$}.

Задание 4. Дискретная случайная величина *X* принимает три значения x_1, x_2, x_3 с соответствующими вероятностями p_1, p_2, p_3, одна из которых неизвестна, т.е. {$x_1; x_2; x_3$} и {$p_1; p_2; p_3$}. Найти: а) неизвестную вероятность *p*; б) математическое ожидание m_x и дисперсию D_x этой случайной величины.

Задание 5. Непрерывная случайная величина *X* распределена равномерно в интервале $(\alpha;\beta)$. Найти: а) плотность распределения вероятностей $f(x)$; б) функцию распределения $\mathrm{F}(x)$; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $((3\alpha+\beta)/4;(5\beta-\alpha)/4)$.

Контрольная работа №11
Вариант 0

После предварительной обработки результатов испытаний получены таблицы, в которых значения опытных частот соответствующих интервалов отличаются друг от друга в зависимости от трех параметров k_1, k_2, k_3.

Интервалы наблюдаемых значений	Среднее значение x_i	Опытная частота n_1	Теоретическая частота $n`_1$
190-200	195	$10+k_1$	$n`_1$
200-210	205	$10+k_2$	$n`_2$
210-220	215	$10+k_3$	$n`_3$
220-230	225	$10+k_4$	$n`_4$
230-240	235	$10+k_5$	$n`_5$
240-250	245	$10+k_6$	$n`_6$

Значения $k_1 = 2, k_2 = 1, k_3 = 3$.

Выполните следующие задания:

1. Определить оценки математического ожидания, дисперсии и средне квадратического отклонения.
2. Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения.
3. Построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии с доверительной вероятностью 0,99.
4. Проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины с уровнем значимости 0,01.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (семестр 1)

1. Функция. Способы задания. Область определения, область значений, график функции. Основные характеристики функции.
2. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Основные характеристики.
3. Прямоугольная и полярная системы координат.
4. Предел функции. Основные определения. Односторонние пределы.
5. Основные теоремы о пределах.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Операции с ними.
7. Неопределенности $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty], [0\infty]$. Их раскрытие.
8. Первый и второй замечательные пределы.
9. Эквивалентные бесконечно малые функции.
10. Непрерывность функции. Необходимое и достаточное условие непрерывности функции в точке.
11. Основные свойства непрерывных функций.
12. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
13. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
14. Дифференцируемость функции. Связь с непрерывностью.
15. Основные правила дифференцирования.
16. Таблица производных основных элементарных функций.
17. Производная показательно-степенной функции.
18. Логарифмическое дифференцирование.
19. Функции, заданные параметрически и их производная.
20. Функции, заданные неявно и их производная.
21. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их геометрическая интерпретация.
24. Правило Лопиталя.
25. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
26. Точки локального экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.
27. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
28. Асимптоты графика функции.
29. Функция двух переменных. Ее область определения и график.
30. Предел функции двух переменных. Непрерывность и точки разрыва.
31. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.

32. Полный дифференциал функции двух переменных.
33. Дифференцирование сложной функции.
34. Дифференцирование неявной функции.
35. Частные производные высших порядков.
36. Экстремумы функции двух переменных.
37. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
38. Определители второго и третьего порядка
39. Решения системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.
40. Матрицы. Основные понятия и действия с ними.
41. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
42. Векторы, основные понятия и линейные операции над ними.
43. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
44. Разложение вектора на составляющие по осям координат.
45. Координаты вектора. Длина вектора.
46. Направляющие косинусы векторов.
47. Коллинеарность векторов.
48. Скалярное произведение векторов и его свойства.
49. Выражение скалярного произведения через координаты.
50. Приложения скалярного произведения.
51. Векторное произведение векторов и его свойства.
52. Выражение векторного произведение через координаты.
53. Приложения векторного произведения.
54. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.
55. Выражение смешанного произведения через координаты. Приложения смешанного произведения.
56. Плоскость, общее уравнение плоскости.
57. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
58. Уравнение плоскости в отрезках.
59. Нормальное уравнение плоскости.
60. Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности и параллельности плоскостей.
61. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой.
62. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
63. Общее уравнение прямой.
64. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
65. Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности.
66. Пересечение прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
67. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.
68. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
69. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности.

Экзамен проводится в устной и письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов из различных разделов дисциплины, из которых 2 – теоретических и 3 – практических.
Практические задания к экзамену составлены аналогично заданиям из контрольных работ по всем темам изученных разделов дисциплины.

Пример формирования билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика»

ФПГС
Кафедра высшей математики
Курс I (семестр 1)
Направление «Строительство»
Профиль подготовки Автомобильные дороги

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Функция. Понятие функции. Способы задания. Область определения. Основные характеристики функции.
2. Скалярное произведение векторов и его свойства.
3. Решить систему уравнений методом Крамера $\begin{cases} -x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -3; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$
4. Найти производную данной функции $y = (\sin 2x)^{x^3}$.
5. Найти уравнения высот треугольника ABC, проходящих через вершины A и B, если $A(-4;2)$, $B(3;-5)$, $C(5;0)$.

СОСТАВИЛ: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМ “УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ

_____ ШУВАЛОВА Т.В. _____ ЮСУПОВА О.В.

Дата: / ____ /_____ / 20__ г. | Дата: / ____ /_____ / 20__ г.

Вопросы к экзамену (семестр 2)

1. Комплексные числа. Основные понятия. Различные формы записи числа. Действия с комплексными числами.
2. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Его свойства.
3. Методы интегрирования: разложения, подведения под знак дифференциала, подстановки, интегрирования по частям.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических функций.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
8. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
9. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление объема тела вращения, вычисление площади поверхности тела вращения.
10. Несобственные интегралы.
11. Дифференциальные уравнения, общие понятия.
12. Уравнения с разделяющимися переменными.
13. Однородные уравнения.
14. Линейные уравнения.
15. Уравнение Бернулли.
16. Уравнение в полных дифференциалах.

17. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение степени.
18. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
21. Двойные интегралы. Основные свойства.
22. Вычисление двойных интегралов.
23. Двойной интеграл в полярных координатах.
24. Тройные интегралы. Основные свойства.
25. Вычисление тройных интегралов.
26. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
27. Тройной интеграл в сферических координатах.
28. Криволинейные интегралы.
29. Формула Грина.
30. Вычисление криволинейных интегралов.
31. Ряды. Основные определения.
32. Основные теоремы о сходимости рядов.
33. Теоремы сравнения рядов.
34. Необходимый признак сходимости рядов.
35. Достаточный признак Даламбера.
36. Радикальный признак Коши.
37. Интегральный признак Коши.
38. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
39. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов.
40. Функциональные ряды. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
41. Свойства равномерно сходящихся рядов.
42. Степенные ряды. Теорема Абеля.
43. Интервалы сходимости степенных рядов.
44. Биномиальные ряды. Интервал сходимости биномиального ряда.
45. Разложение некоторых функций в биномиальный ряд.
46. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
47. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.
48. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
49. Ряды Фурье. Теорема Дирихле.
50. Разложение периодических функций с периодом $2l$ в ряд Фурье.
51. Разложение четных и нечетных функции в ряд Фурье.
52. Свойство определенного интеграла от периодической функции.
53. Разложение функции в ряд Фурье с четным и нечетным продолжением.
54. Теория вероятностей. Классификация событий.
55. Вероятность. Два способа определения вероятности.
56. Основные теоремы теории вероятностей.
57. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
58. Повторение независимых опытов. Формула Бернулли.
59. Случайные величины. Ряд распределения вероятностей.
60. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
61. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
62. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание.
63. Начальные и центральные моменты. Дисперсия.
64. Равномерный закон распределения вероятностей.
65. Биномиальное распределение вероятностей.
66. Распределение Пуассона.
67. Нормальное распределение. Функция Лапласа.
68. Система двух случайных величин. Функция распределения.
69. Плотность распределения системы двух случайных величин.
70. Определение законов распределения системы случайных величин.
71. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
72. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

73. Свойства математического ожидания.
74. Свойства дисперсии.
75. Свойства корреляционного момента и коэффициента корреляции.
76. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
77. Теорема Бернулли.
78. Теорема Ляпунова. Вероятность отклонения относительной частоты.
79. Интегральная и локальная теоремы Муавра-Лапласа.
80. Математическая статистика. Статистический ряд распределения.
81. Гистограмма и статистическая функция распределения.
82. Статистические числовые характеристики.
83. Точечные оценки и их свойства.
84. Оценки математического ожидания и дисперсии при равноточных измерениях.
85. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.
86. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
87. Критическая область и область принятия гипотезы.
88. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.
89. Задачи теории корреляции.

Экзамен проводится в устной и письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов из различных разделов дисциплины, из которых 2 – теоретических и 3 – практических.

Практические задания к экзаменам и зачету составлены аналогично заданиям из контрольных работ по всем темам изученных разделов дисциплины.

Пример формирования билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика»

ФПГС
Кафедра высшей математики
Курс I (семестр 2)
Направление «Строительство»
Профиль подготовки Автомобильные дороги

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Комплексные числа. Основные понятия. Различные формы записи числа. Действия с комплексными числами.
2. Достаточный признак Даламбера.
3. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x + tgx}{\cos^2 x} dx$.
4 Найти общий интеграл дифференциального уравнения $xy' - 5y = x^6 \cos 3x$.
5. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{n!}$

СОСТАВИЛ: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМ _____ ШУВАЛОВА Т.В.

"УТВЕРЖДАЮ" зав. кафедрой ВМ _____ ЮСУПОВА О.В.

Дата: / ____ /_____ / 20__ г.

Дата: / ____ /_____ / 20__ г.

Вопросы к зачету (семестр 3)

1. Теория вероятностей. Классификация событий.
2. Вероятность. Два способа определения вероятности.
3. Основные теоремы теории вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
5. Повторение независимых опытов. Формула Бернулли.
6. Случайные величины. Ряд распределения вероятностей.
7. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
8. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
9. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание.
10. Начальные и центральные моменты. Дисперсия.
11. Некоторые другие числовые характеристики.
12. Равномерный закон распределения вероятностей.
13. Биномиальное распределение вероятностей.
14. Распределение Пуассона.
15. Нормальное распределение. Функция Лапласа.
16. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.
17. Система двух случайных величин. Функция распределения.
18. Плотность распределения системы двух случайных величин.
19. Определение законов распределения составляющих случайных величин.
20. Определение законов распределения системы случайных величин.
21. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
22. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
23. Свойства математического ожидания.
24. Свойства дисперсии.
25. Свойства корреляционного момента и коэффициента корреляции.
26. Системы из n случайных величин.
27. Неравенство Чебышева.
28. Теорема Чебышева.
29. Теорема Бернулли.
30. Теорема Ляпунова. Вероятность отклонения относительной частоты.
31. Интегральная и локальная теоремы Муавра-Лапласа.
32. Математическая статистика. Статистический ряд распределения.
33. Гистограмма и статистическая функция распределения.
34. Статистические числовые характеристики.
35. Точечные оценки и их свойства.
36. Оценки математического ожидания и дисперсии при равноточных измерениях.
37. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.
38. Приближенное построение доверительного интервала для математического ожидания.
39. Точный метод построения доверительного интервала для математического ожидания.
40. Построение доверительного интервала для дисперсии.
41. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
42. Критическая область и область принятия гипотезы.
43. Проверка гипотезы о нормальном распределении по критерию согласия Пирсона.
44. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.
45. Задачи теории корреляции.
46. Отношение параметров уравнения линии регрессии.
47. Определение параметров линии регрессии по корреляционной таблице.
48. Функции случайных величин.

Зачет проходит в письменной форме и включает в себя три вопроса: один вопрос – теоретический, два – практических. Практические задания составляются аналогично заданиям из индивидуальных заданий по всем темам изученных разделов дисциплины.

Пример формирования билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика»

ФПГС
Кафедра высшей математики
Курс 2 (семестр 3)
Направление «Строительство»
Профиль подготовки Автомобильные дороги

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Теория вероятностей. Классификация событий.
2. Теорема Бернулли.
3. Найдите параметр a и числовые характеристики случайной величины, заданной плотностью вероятности

$$f(x)=\begin{cases} a(4x-x^3), & 0\le x\le 2,\\ 0, & x<0,\ x>2. \end{cases}$$

СОСТАВИЛ: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМ _____ ШУВАЛОВА Т.В.

Дата: / ____ /_____ / 20_ г.

"УТВЕРЖДАЮ" зав. кафедрой ВМ _____ ЮСУПОВА О.В.

Дата: / ____ /_____ / 20_ г.

Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.О.02.01 «Математика»
(шифр и наименование дисциплины)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.				
1.	Прочитайте вопрос и вычислите определитель: Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}$. Ответ запишите в виде целого числа.	-18	Определители	1
2.	Установите соответствие между элементами α и значениями определителей $\Delta=\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ \alpha & 1 \end{vmatrix}$ Элемент α | Определитель Δ	А Б В Г 4 3 6 2	Определители	1

	А. $\alpha=1$ Б. $\alpha=-4$ В. $\alpha=2$ Г. $\alpha=3$ 1. $\Delta=11$ 2. $\Delta=9$ 3. $\Delta=-5$ 4. $\Delta=5$ 5. $\Delta=1$ 6. $\Delta=7$ Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: А | Б | В | Г | | | |			
3.	Прочитайте и решите задачу: Найдите сумму всех элементов матрицы В, если $B=\begin{pmatrix}1 & -1\\ 2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 0 & 3 & 5\end{pmatrix}$ Ответ запишите в виде целого числа.	33	Матрицы и действия с ними	1
4.	Прочитайте и решите задачу. Вектор $\bar{a}=\{-2;3;\alpha\}$ параллелен вектору $\bar{b}=\{4;-6;2\}$. Найдите α .	-1	Векторы	1
5.	Установите соответствие между формулами и взаимным расположением прямых, если $\bar{a}_1=(l_1,m_1,n_1)$ - направляющий вектор первой прямой, $\bar{a}_2=(l_2,m_2,n_2)$ - направляющий вектор второй прямой. Условие: А. l1/l2=m1/m2=n1/n2; Б. l1·l2+m1·m2+n1·n2=0 Значение: 1. прямые параллельны; 2. прямые перпендикулярны Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: А | Б |	А | Б 1 | 2	Прямая на плоскости	1
6.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1;-1;2)$, перпендикулярно вектору $\vec{n}=\{1;2;-3\}$. А. $x-y+2z-6=0$ Б. $2x+y-3z+5=0$ В. $x+2y-3z+9=0$ Г. $x+2y-3z+7=0$	Г	Плоскость	1
7.	Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8x^2+7}{5x^7-3x^5+4}$. А) 0 Б) ∞ В) $\dfrac{8}{5}$ Г) $\dfrac{7}{4}$	А	Правила вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей	1

<table>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность действий при раскрытии неопределенности $\left[\frac{0}{0}\right]$
А) Вычислить значение предела
Б) Разложить числитель и знаменатель дроби на множители
В) Сократить дробь на «критический» множитель
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>БВА</td><td>Правила вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей</td><td>1</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте и вычислите значение производной функции $y=\sqrt{x+1}\cdot(7x^2-3)$ при $x=1$.</td><td>29</td><td>Производная функции</td><td>1</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Установите соответствие между значениями частных производных функции $z=\sin x+\cos 2y$ в точке $M\left(\frac{\pi}{4};\frac{\pi}{2}\right)$
<table><tr><th>Условие</th><th>Значение</th></tr><tr><td>1. $z'_x(M)$
2. $z'_y(M)$
3. $z''_{xx}(M)$
4. $z''_{yy}(M)$</td><td>А) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
Б) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
В) 4
Г) 0</td></tr></table>Запишите цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>4</td><td>2</td></tr></table></td><td>Частные производные функции двух переменных</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="5">УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Прочитайте и решите задачу:

Найдите сумму всех элементов матрицы B, если
$B=\begin{pmatrix}1 & -1\\ 2 & 4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 0 & 3 & 5\end{pmatrix}$
Представьте развернутое решение и ответ запишите в виде целого числа.</td><td>33,
1*1-1*0+1*2-1*3+1*0-1*5+2*1+4*0+2*2+4*3+2*0+4*5=33</td><td>Матрицы и действия с ними</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Установите соответствие между элементами определителя и числовыми значениями:

Определитель:
$\begin{vmatrix}6 & 2 & 0\\ 3 & 4 & 5\\ 1 & 8 & 2\end{vmatrix}$
<table><tr><th>Элементы</th><th>Числовое значение</th></tr><tr><td>А. элемент a_{23}
Б. элемент a_{32}
В. минор M_{12}
Г. алгебраическое дополнение A_{21}</td><td>1. -4
2. -3
3. 1
4. 5
5. 8</td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Определители</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Вычислите предел функции
$\lim\limits_{x\to 0}(1-2x^2)^{\frac{1}{5x}}$
А. 1
Б. e^2
В. $\sqrt{e}$
Г. ∞</td><td>А</td><td>Предел функции, второй замечательный предел</td><td>1</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Установите соответствие между значением m и векторами $\bar{a}$ и $\bar{b}$, если эти векторы ортогональны.
<table><tr><td>Значение m</td><td>Векторы</td></tr><tr><td>А. 13
Б. -5
В. -4</td><td>1. $\bar{a}=(1;\ 2;\ 3)$
$\bar{b}=(m;\ -2;\ -3)$
2. $\bar{a}=(1;\ -4;\ 3)$
$\bar{b}=(-2;\ m;\ 6)$
3. $\bar{a}=(-1;\ -4;\ 3)$
$\bar{b}=(-2;\ m;\ -6)$</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table></td><td>Скалярное произведение векторов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15.</td><td>Установите последовательность действий при вычислении пределов с помощью эквивалентностей бесконечно малых функций:
А. Заменить функции на эквивалентные им бесконечно малые
Б. Указать вид неопределенности
В. Вычислить значение функции в предельном значении аргумента
Г. Упростить полученное выражение

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>БАГВ</td><td>Использование эквивалентности функции при вычислении пределов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.
Уравнение прямой, проходящей через точки А(-1;3;0) и В(-3;5;-2), имеет вид

А) x= -2t -1, y= 2t+3, z=-2t
Б) x= 2t -1, y= 2t+3, z=2t
В) x= 3t -3, y= -3t+5, z=-3t -2
Г) x= -2t-1, y= 2t+3, z=2t</td><td>А</td><td>Прямая на плоскости</td><td>1</td></tr>
<tr><td>17.</td><td>Установите порядок действий при выполнении задания:
Найти проекцию точки с заданными координатами на плоскость
А) Составить уравнение прямой, проходящей через заданную точку;</td><td>БАГВ</td><td>Прямая и плоскость в пространстве</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Б) Принять координаты вектора нормали к плоскости за координаты направляющего вектора прямой, перпендикулярной плоскости и проходящей через заданную точку;
В) Выразить координаты точки пересечения прямой и плоскости через найденный параметр t;
Г) Найти параметр t, решая систему уравнений.

Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>18.</td><td>Прочитайте и выберите правильный ответ.
Найти производную функции
$y = \log_3\left(\cos\sqrt{x}\right)$
А) $-\dfrac{tg\sqrt{x}}{2\sqrt{x}\ln 3}$
Б) $-\dfrac{tg\sqrt{x}}{\sqrt{x}\ln 3}$
В) $-\dfrac{tg\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$
Г) $\dfrac{tg\sqrt{x}}{2\sqrt{x}\ln 3}$</td><td>А</td><td>Производная функции</td><td>1</td></tr>
<tr><td>19.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Для функции $z = \dfrac{x}{\sqrt{y}} + x^3y^2$ найдите значение $\left(z'_x + z'_y\right)$ в точке М(1;1).
А. 5,5
Б. 3,5
В. 4,5
Г. 6,5</td><td>А</td><td>Частные производные функции двух переменных</td><td>1</td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Установите соответствие между условиями достаточного признака существования экстремума функции двух переменных, где
$\Delta = AC - B^2$
<table><tr><th>Условие</th><th>Значение</th></tr><tr><td>А. Если Δ<0
Б. Если Δ>0
В. Если Δ=0</td><td>1. требуются дополнительные исследования

2. экстремум в найденной критической точке есть

3. экстремума в найденной критической точке нет</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="5">2 семестр</td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</td></tr>
<tr><td>21.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Вычислите определенный интеграл методом замены переменной
$\int_0^1 \dfrac{dx}{2-\sqrt{x}}$.</td><td>Г</td><td>Определенный интеграл. Метод подстановки</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>А. $2-\ln 2$
Б. $4\ln 2$
В. $\ln 2-2$
Г. $4\ln 2-2$</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22.</td><td>Прочитайте и решите задачу:
Вычислите интеграл
$\int\limits_0^{2\pi}\cos^4 x\sin^3 x dx$.
Ответ запишите в виде целого числа.</td><td>0</td><td>Определенный интеграл</td><td>2</td></tr>
<tr><td>23.</td><td>Установите соответствие между интегралом и подстановкой
<table><tr><th>Интеграл</th><th>Подстановка</th></tr><tr><td>А. $\int\frac{dx}{\left(1+\sqrt[3]{x}\right)\sqrt{x}}$
Б. $\int\frac{(4x+3)dx}{\sqrt{x^2-6x+1}}$
В. $\int\sin^5 x\cos^2 x dx$</td><td>1. Подстановка $x=t^6$
2. Подстановка $x-3=t$
3. Подстановка $\cos x=t$</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table></td><td>Определенный интеграл</td><td>2</td></tr>
<tr><td>24.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Найти площадь области D, ограниченной линиями:
$y=x^3; y=2x; x=0; x=1$.

А. 0,25
Б. 0,75
В. 1,25
Г. 1,75</td><td>Б</td><td>Приложения определенного интеграла</td><td>2</td></tr>
<tr><td>25.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.
Вычислить $\iint\limits_D ydxdy,$ если область D ограничена линиями
$x=y-2,\ x=-2,\ y=2$.
А) $\frac{8}{3}$
Б) $\frac{3}{8}$
В) $\frac{1}{3}$
Г) $\frac{3}{4}$
Д) $\frac{4}{3}$</td><td>А</td><td>Двойной интеграл, их свойства</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26.</td><td>Установите соответствие между формулой и ее значением.
<table><tr><td>Формула</td><td>Производная</td></tr><tr><td>А. ∫Ldl.

Б. ∫Lγ(x;y)dl

В. ∫LP(x,y)dx+Q(x,y)dy</td><td>1. Масса дуги кривой L с плотностью γ
2. Работа, совершенная силой F
3. Длина дуги кривой L</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Криволинейные интегралы</td><td>2</td></tr>
<tr><td>27.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Найдите общий интеграл однородного дифференциального уравнения
$y' = \frac{y}{x} + 2e^{-\frac{y}{x}}$.
А. $3e^{\frac{y}{x}} = \ln|x| + C$
Б. $e^{\frac{y}{x}} = 3\ln|x| + C$
В. $e^{\frac{y}{x}} = \ln|x| + C$
Г. $e^{\frac{y}{x}} = 2\ln|x| + C$</td><td>Г</td><td>Однородные дифференциальные уравнения</td><td>2</td></tr>
<tr><td>28.</td><td>Установите соответствие между дифференциальным уравнением (ДУ) и типом, к которому оно относится
<table><tr><td>Уравнение</td><td>Название</td></tr><tr><td>А. $(3y - x + 1)dx + (y + 3x)dy = 0$
Б. $y' = \frac{y}{x} - 3e^{-\frac{y}{x}}$
В. $y' + ytgx = \sin x \cdot \cos x$</td><td>1. однородное ДУ
2. линейное ДУ
3. ДУ в полных дифференциалах</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table></td><td>Дифференциальные уравнения 1 порядка</td><td>2</td></tr>
<tr><td>29.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Определите, какие из перечисленных числовых рядов сходятся
А) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n+1}{7n}\right)^n$ В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{n^2+4}$ С) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5}{2^n}$

А) А, В, С
Б) А, В
В) А, С</td><td>В</td><td>Числовые ряды</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Г) В, С</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30.</td><td>Установите соответствие между числовым рядом и признаком, который необходимо применять при решении.
<table><tr><td>Ряд</td><td>Признак</td></tr><tr><td>А. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\ln n}{n}$
Б. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+3}{3n+2}$
В. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n}{(n+3)!}$</td><td>1. интегральный признак Коши
2. признак Даламбера
3. необходимый признак</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr></table></td><td>Признаки сходимости рядов</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="5">УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td></tr>
<tr><td>31.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Вычислите интеграл методом интегрирования по частям $\int (x+2)\sin x dx\cdot$
А. $\cos x+(x+2)\sin x+C$
Б. $\sin x-(x+2)\cos x+C$
В. $\cos x-(x-2)\sin x+C$
Г. $\left(\frac{x^2}{2}+2x\right)\cos x+C$</td><td>Б</td><td>Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям</td><td>2</td></tr>
<tr><td>32.</td><td>Установите последовательность алгоритма решения интеграла:
$\int \frac{P(x)}{Q(x)}dx,$
где $\frac{P(x)}{Q(x)}$ – правильная рациональная дробь:
А. Выполним интегрирование простейших дробей.
Б. Разложим знаменатель правильной дроби на множители.
В. Найдем неизвестные коэффициенты методом неопределенных коэффициентов или методом частных значений.
Г. Разложим правильную дробь на сумму простейших дробей.
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>БГВА</td><td>Интегрирование рациональных дробей</td><td>2</td></tr>
<tr><td>33.</td><td>Установите соответствие между определенными интегралами и значениями</td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></td><td>Определенный интеграл</td><td>2</td></tr>
</table>

	1. $\int_{1}^{0} e^{4x}dx =$ 2. $\int_{10}^{0} e^{\frac{x}{5}}dx =$ 3. $\int_{0}^{\frac{1}{5}} e^{5x}dx =$ 4. $\int_{0}^{1} \frac{dx}{5x+1} =$ Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы: А | Б | В | Г | | | |	А. $\frac{1}{4}(1-e^4)$ Б. $5(1-e^2)$ В. $\frac{1}{5}(e-1)$ Г. $\frac{1}{5}\ln 6$		
34.	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность алгоритма вычисления двойного интеграла по заданной области: А. Вычислить внешний интеграл. Б. нарисовать область интегрирования. В. вычислить внутренний интеграл. Г. расставить пределы интегрирования.	БГВА	Кратные интегралы. Двойной интеграл	2
35.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Вычислите $\int_{0}^{1} dx \int_{0}^{2x} ydy \int_{1}^{y} dz =$ А) 0 Б) 1 В) -2 Г) 5 Д) -3	А	Кратные интегралы. Тройной интеграл	2
36.	Прочитайте текст задания и выберите правильный ответ. Вычислить $\int_{L}\left(x^2-y^2\right)dx+xydy,$ где L – отрезок прямой между точками $A(1;1)$ и $B(3;4)$. А) $\frac{7}{5}$ Б) $\frac{57}{7}$ В) 0 Г) $\frac{7}{3}$ Д) $\frac{67}{7}$.	Д	Криволинейные интегралы	2
37.	Прочитайте текст вопроса и установите последовательность алгоритма решения дифференциального уравнения вида $F(y,y',y'')=0$: А. Выполнить замену $p=y'$. Б. Решить дифференциальное уравнение 1-го порядка относительно *y* и *p*.	ВБАГ	Дифференциальные уравнения высших порядков	2

<table>
<tr><td></td><td>В. Выполнить замену
$y' = p(y), y'' = p' \cdot p$.
Г. Решить дифференциальное уравнение 1-го порядка в зависимости от типа, к которому оно принадлежит.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>38.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.
Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка $y'' + 10y' + 25y = 0$
А. $C_1 e^{-5x} + C_2 x e^{-5x}$
Б. $C_1 e^{5x} + C_2 x e^{5x}$
В. $C_1 \cos 5x + C_2 \sin 5x$
Г. $e^{5x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$</td><td>А</td><td>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами</td><td>2</td></tr>
<tr><td>39.</td><td>Напишите поведение обобщенного гармонического ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ при $p \le 1$</td><td>расходится</td><td>Числовые ряды</td><td>2</td></tr>
<tr><td>40.</td><td>Прочитайте и решите задачу:
Найдите радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{5^n}$.
Ответ запишите в виде целого числа.</td><td>5</td><td>Функциональные ряды</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="5">3 семестр</td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</td></tr>
<tr><td>41.</td><td>Установите соответствие между элементами комбинаторикибез повторений и их формулами.
<table><tr><td>Название</td><td>Формула</td></tr><tr><td>А. Размещения
Б. Сочетания
В. Перестановки</td><td>1. $P_n = n!$
2. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
3. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Вероятность события</td><td>3</td></tr>
<tr><td>42.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Вероятность суммы двух несовместных событий равна:
А. Единице.
Б. Произведению вероятностей этих событий.
В. Сумме вероятностей этих событий
Г. Сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления.</td><td>В</td><td>Основные теоремы теории вероятностей</td><td>3</td></tr>
<tr><td>43.</td><td>Прочитайте вопрос и ответ запишите в виде целого числа.
Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?</td><td>1</td><td>Основные теоремы теории вероятностей</td><td>3</td></tr>
<tr><td>44.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.

В ящике 8 белых и 6 черных шаров. Последовательно достают два шара. Найдите вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

А. 4/13</td><td>А</td><td>Основные теоремы теории вероятностей</td><td>3</td></tr>
</table>

	Б. 8/14 В. 16/49 Г. 1			
45.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Вставьте недостающее слово, (в именительном падеже): «Случайная величина X называется _____ если число ее значений конечно, либо бесконечно но счетно».	Дискретная	Случайные величины	3
46.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Ответ обоснуйте. Дискретная величина X принимает три значения с соответствующими вероятностями, которые приведены в таблице. x_i | 4 | 5 | 8 p_i | 0.2 | p | 0.5 Найдите неизвестную вероятность p. А. 0 Б. 0,2 В. 0,3 Г. 0,5	В, 0,2+p+0,5=1 p=1-0,2-0,5=0,3 p=0,3	Случайные величины	3
47.	Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятию «математическое ожидание дискретной случайной величины X».	Математическое ожидание дискретной случайной величины X называется сумма произведений всех ее значений на соответствующие им вероятности	Случайные величины	3
48.	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Дискретная случайная величина задана рядом распределения X | 2 | 3 | 4 p | 0,5 | p2 | 0,3 Найти D(X). А) 0,76 Б) 0,68 В) 0,84 Г) 0,89	А	Случайные величины	3
49.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения $f(x)=\begin{cases}0, & x<0;\\ a\sin x, & 0\le x\le\frac{\pi}{2};\\ 0, & x>\frac{\pi}{2}.\end{cases}$ Определите параметр a. А. 2 Б.1 В. -1 Г. -2	В	Плотность распределения и её свойства.	3
50.	Прочитайте и решите задачу: Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с плотностью $f(x)=\begin{cases}2e^{-2x}, & x\ge 0\\ 0, & x<0\end{cases}$.	0,5	Математическое непрерывной случайной величины	3

<table>
<tr><td></td><td>Найти M(x).

Ответ запишите в виде десятичной дроби</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td></tr>
<tr><td>51.</td><td>Установите соответствие между событиями и их вероятностями.

<table><tr><td>Событие</td><td>Вероятность</td></tr><tr><td>А. достоверное

Б. невозможное

В. случайное</td><td>1. от 0 до 1

2. 0

3. 1</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Вероятность события</td><td>3</td></tr>
<tr><td>52.</td><td>Установите соответствие между элементами комбинаторики с повторениями и их формулами.

<table><tr><td>Название</td><td>Формула</td></tr><tr><td>А. Размещения
Б. Сочетания
В. Перестановки</td><td>1. $\overline{P}_{n_1,n_2,\ldots,n_k} = \frac{n!}{n_1!n_2!\ldots n_k!}$

2. $\overline{C}_n^m = \frac{(n+m-1)!}{m!(n-1)!}$

3. $\overline{A}_n^m = n^m$</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Вероятность события. Формулы комбинаторики</td><td>3</td></tr>
<tr><td>53.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Вероятность суммы двух совместных событий

равна
А. Единице.
Б. Произведению вероятностей этих событий.
В. Сумме вероятностей этих событий
Г. Сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления.</td><td>Г</td><td>Вероятность события. Алгебра событий</td><td>3</td></tr>
<tr><td>54.</td><td>Прочитайте и решите задачу. Ответ обоснуйте.

Найдите вероятность выпадения четного числа очков при бросании игрального кубика.

Ответ запишите в виде десятичной дроби.</td><td>0,5,
P(A)=m/n
m=3
n=6
P(A)=3/6=1/20=0,5</td><td>Вероятность события.</td><td>3</td></tr>
<tr><td>55.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ. Выбор ответа обоснуйте.

В ящике 3 белых и 4 черных шаров. Последовательно достают два шара. Найдите вероятность того, что оба шара окажутся черными.

А. 2/7
Б. 12/49</td><td>А,
3+4=7
4/7*3/7=12/49</td><td>Вероятность события.</td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>В. 16/49
Г. 1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>56.</td><td>Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.
Дайте определение понятию «среднее квадратическое отклонение».</td><td>Среднее квадратическое отклонение характеризует разброс значений случайной величины относительно математического ожидания.</td><td>Случайные величины. Характеристики случайных величин</td><td>3</td></tr>
<tr><td>57.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.

Случайная величина X называется _____ если число ее значений конечно, либо бесконечно, но счётно.</td><td>дискретной величиной</td><td>Случайные величины</td><td>3</td></tr>
<tr><td>58.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.

Законом распределения дискретной случайной величины называют соответствие между возможными значениями случайной величины и их _____.</td><td>вероятностями</td><td>Случайные величины</td><td>3</td></tr>
<tr><td>59.</td><td>Прочитайте и решите задачу.
Дискретная случайная величина X задана рядом распределения
<table><tr><td>X</td><td>x_1</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>P</td><td>0,7</td><td>p_2</td><td>0,1</td></tr></table>
Найдите x_1, если M(X)=2,7.

Ответ запишите в виде целого числа.</td><td>2</td><td>Случайные величины. Дискретная случайная величина</td><td>3</td></tr>
<tr><td>60.</td><td>Установите соответствие между числовыми характеристиками непрерывных случайных величин и формулами по которым они вычисляются.

<table><tr><td>Числовые характеристики</td><td>Формулы</td></tr><tr><td>А) математическое ожидание

Б) дисперсия

В) вероятность попадания случайной величины в интервал (а;в)</td><td>1) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - M^2(X)$
2) $\int_a^b f(x)dx$
3) $\int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами в виде таблицы:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table></td><td>Случайные величины. Непрерывная случайная величина</td><td>3</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе

Контрольные работы (КР) и промежуточная аттестация оцениваются по пятибалльной шкале. Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Критерии и шкала оценивания КР

Контрольная работа № 1 содержит 4 задания. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 4 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено 3 задания КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено 2 задания КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 2 заданий КР.

Контрольная работа № 2 содержит 12 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено от 11 до 12 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 9 до 10 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 7 до 8 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 7 заданий КР.

Контрольная работа № 3 содержит 15 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено от 14 до 15 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 11 до 13 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 9 до 10 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 9 заданий КР.

Контрольная работа № 4 содержит 10 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 10 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 8 до 9 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 6 до 7 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 6 заданий КР.

Контрольная работа № 5 содержит 8 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 8 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 6 до 7 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено 5 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 5 заданий КР.

Контрольная работа № 6 содержит 15 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено от 14 до 15 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 11 до 13 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 9 до 10 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 9 заданий КР.

Контрольная работа № 7 содержит 5 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено от 4 до 5 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено 3 задания КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено 2 задания КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 2 заданий КР.

Контрольная работа № 8 содержит 10 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 10 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 8 до 9 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 6 до 7 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 6 заданий КР.

Контрольная работа № 9 содержит 11 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 11 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено от 9 до 10 заданий КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено от 7 до 8 заданий КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 7 заданий КР.

Контрольная работа № 10 содержит 5 заданий. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 5 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено 4 задания КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено 3 задания КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 3 заданий КР.

Контрольная работа № 11 содержит 4 задания. Оценки по пятибалльной шкале выставляются следующим образом:
- оценка «отлично», если выполнено 4 заданий КР;
- оценка «хорошо», если выполнено 3 задания КР;
- оценка «удовлетворительно», если выполнено 2 задания КР;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнено менее 2 заданий КР.

№ п/п	Вид работы (контрольные точки)	Вес, %	Система оценок
I семестр			
1.	Контрольная работа №1	20	2,3,4,5
2.	Контрольная работа №2	20	2,3,4,5
3.	Контрольная работа №3	20	2,3,4,5
4.	Контрольная работа №4	20	2,3,4,5
5.	Контрольная работа №5	20	
II семестр			
6.	Контрольная работа №6	20	2,3,4,5
7.	Контрольная работа №7	30	2,3,4,5
8.	Контрольная работа №8	20	2,3,4,5
9.	Контрольная работа №9	30	2,3,4,5
III семестр			
10.	Контрольная работа №10	50	2,3,4,5
11.	Контрольная работа №11	50	2,3,4,5

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не справился с ответом на теоретические вопросы билета, допустил существенные ошибки;
- при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений материала;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практические задания или при их выполнении допустил существенные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся

- демонстрирует знания по предмету, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно (фрагментарно) отвечает на теоретические вопросы;
- выполнил 2 письменных практических задания, допустив при этом арифметические ошибки.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся

- демонстрирует систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса;
- правильно, аргументировано отвечает на все теоретические вопросы;
- выполнил без ошибок два из трех письменных практических заданий.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на два теоретических вопроса;
- выполнил без ошибок три письменных практических задания.

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой;
- правильно, аргументированно отвечает на все вопросы билета, с приведением примеров;
- верно выполнил практическую часть.

Оценка « не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, который

- не справился с 50 % вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практическую часть билета.