Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени
Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Высшая математика»

Направление подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство
и коммунальная инфраструктура

Профиль подготовки
«Экономика и управление жилищным хозяйством
и коммунальной инфраструктурой»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2024

Утверждена в составе ОПОП

Владикавказ, 2023

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура». Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК -3 Способен использовать государственную информационную систему жилищно-коммунального хозяйства для решения задач по сбору, обработке, хранению, предоставлению, размещению и использованию информации о жилищном фонде и коммунальной инфраструктуре, использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК -3.2 Применения математического аппарата при решении социальных и профессиональных задач
	ОПК -3.4 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК -3.2 Применения математического аппарата при решении социальных и профессиональных задач	**Знает** скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии , поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка
	Знает основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности
	Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод
	Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов
ОПК -3.4 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	**Знает** простейшие способы представления статистических данных с помощью информационных и компьютерных технологий
	Имеет навыки начального уровня представления статистических данных с помощью информационных и компьютерных технологий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 академических часа). *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	10	-	12	-	-	64	36	Домашнее задание №1 (1 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел) Домашнее задание №3 (3 раздел) Контрольная работа №1 (1 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	16	-	26	-				
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1	6	-	10	-				
	Итого:	1	32	-	48	-	-	64	36	Экзамен №1
4	Теория вероятностей	2	8	-	16	8	-	53	27	Домашнее задание №4 (4 раздел) Контрольная работа №2 (4 раздел) Домашнее задание №5 (5 раздел) Домашнее задание №6 (5 раздел) Контрольное задание по КоП (4.5 раздел)
5	Математическая статистика	2	8	-	16	8				
	Итого	2	16	-	32	16	-	53	27	Экзамен №2
	Итого	1,2	48	-	80	16	-	117	63	Экзамен №1, №2

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- контрольные работы№1 и №2,
- контрольные задания по КоП.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление. 1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении 1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса 1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. 1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы). 1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. 1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой. 1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности. 2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. 2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции. 2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. 2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. 2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. 2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. 2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. 2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. 3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку

		(определение, основные свойства). 3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление. 3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии. 3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.
4	Теория вероятностей	4.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности. 4.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса. 4.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона. 4.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их смысл). 4.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры). 4.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.
5	Математическая статистика	5.1 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд**,** статистическая функция распределения, гистограмма. Первичная обработка статистических данных. 5.2 Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки). 5.3 Интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. 5.4 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.

2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Правило Лопиталя. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты. Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.
4	Теория вероятностей	Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение.
5	Математическая статистика	Первичная обработка статистических данных. Точечные оценки параметров распределений. Интервальные оценки параметров распределений. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Применение метода наименьших квадратов. Обзорное занятие.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
4	Теория вероятностей	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
5	Математическая статистика	Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение

		числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов. Обработка результатов эксперимента с применением метода наименьших квадратов.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Теория вероятностей	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).
5	Математическая статистика	Проверка статистичеких гипотез

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (Экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии , поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка	1	Экзамен №1, Контрольная работа №1, Домашнее задание №1
Знает основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее	2,3,4	Экзамен №1, №2, Контрольная работа №2, Домашнее задание №1, №2, №3, №4, №5
применение, вероятностные методы расчета надежности		
Имеет навыки начального уровня решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод	1	Экзамен №1, Контрольная работа №1, домашнее задание №1
Имеет навыки начального уровня вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов	2,3,4,5	Экзамен №1, №2, Домашнее задание №1, №2, №3, №4, №5, №6

Знает простейшие способы представления статистических данных с помощью информационных и компьютерных технологий	4,5	Экзамен №2, домашнее задание №6, Контрольные задания компьютерных практикумов
Имеет навыки начального уровня представления статистических данных с помощью информационных и компьютерных технологий	4,5	Экзамен №2, домашнее задание №6, Контрольное задание по КоП

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов. 3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл. 4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости. 5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 6. Признак коллинеарности векторов. 7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства) .Условие ортогональности векторов. 8. Скалярное произведение векторов в координатной форме. 9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл). 10. Векторное произведение векторов в координатной форме. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	12. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 13. Определение бесконечно малой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. 14. Определение бесконечно большой величины при $x \to x_0$. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой. 15. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 16. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем). 17. Первый замечательный предел (с доказательством). 18. Понятие о приращении функции $y = f(x)$.Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация. 19. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). 20. Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом). 21. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них). 22. Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = tg(x)$, $y = \sin(x)$ 23. Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = \log_a x$. 24. Вывод формул для производных функций $y = \arcsin x$,

		$y = arctgx.$ 25.Сложная функция. Производная сложной функции. 26.Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции.. 27.Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке. 28.Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$. 29.Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. 30.Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. 31.Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация. 32.Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале. 33.Определение точки максимума и точки минимума функции $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$. 34.Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$. Второй достаточный признак экстремума функции $y = f(x)$(формулировка). 35.Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз). 36.Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба. 37.Асимптоты графика функций $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	38.Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них). 39.Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. 40.Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом). 41.Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них). 42.Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл. 43.Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл. 44.Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
4	Теория вероятностей	1. Действия над событиями. Алгебра событий. 2. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. 3. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.

		4. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей. 5. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. 6. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 7. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. 8. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства. 9. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства. 10. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и числовые характеристики. 11. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики. 12. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 13. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β). 14. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение), их свойства. 15. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 16. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. 17. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал (α, β). Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм. 18. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.
5	Математическая статистика	19. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. 20. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма. 21. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методом моментов 22. Функция правдоподобия. Построение точечных оценок по данным выборки методом наибольшего правдоподобия. 23. Несмещенность, состоятельность и эффективность статистичких оценок. 24. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность. 25. Метод наименьших квадратов и его применение.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не проводится

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольные работы №1-2;
- домашние задания №1-№6;
- контрольное задание по КоП.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

<u>Образец контрольной работы №1</u> «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

Вариант 1

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера. $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 13 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3 = 0 \end{cases}$

2. Найти момент силы $\bar{F} = (2;8;-3)$, приложенной к точке А(5; −2; 4) относительно в точки О(1;1;0).

3. Найти работу силы $\bar{F} = (2;8;-3)$, при перемещении материальной точки из т.А (5; −2;4) в т. О(1;1;0).

4. Даны к-ты вершин пирамиды А (9;2;-1), В(4;0;2), С(2;1;1), D(7;1;9).
Найти :площадь грани АВС; длину высоты ВК грани АВС; объем пирамиды.

5. Даны к-ты вершин пирамиды А (9;2;-1), В(4;0;2), С(2;1;1), D(7;1;9).
Найти :каноническое уравнение прямой АВ; уравнение плоскостей АВС и АВD; расстояние от т. D до плоскости АВС; угол между плоскостями АВС и АВD.

<u>Образец контрольной работы №2 «</u>Теория вероятностей» (2 семестр)

Вариант 1.

1. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, а вторым – 0,9. Стрелки делают по одному выстрелу по цели одновременно. Определить вероятность того, что: а) хотя бы один из них попадет в цель; б) только один из них попадёт в цель.
2. Группа студентов состоит из 5 отличников, 10 хорошо успевающих и 3 занимающихся слабо. Отличники могут получать на экзамене только «5»; хорошо успевающие с равными вероятностями «4» и «5»; а слабо успевающие – с равной вероятностью «4», «3» или «2». Случайно выбранный студент получил на экзамене «4». Какова вероятность, что он успевает слабо и ему просто повезло с билетом?
3. В урне 6 зеленых и 4 желтых шара. Наугад выбирают три шара. Какова вероятность того, что: а) они все зеленые, б) среди них ровно один желтый?
4. Получена партия телевизоров, из которых 70% сделаны на заводе в городе М, а остальные – в городе П. Вероятность брака в первом случае равна 0,02, а во втором – 0,07. Найти вероятность того, что случайно выбранный телевизор не имеет брака.
5. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним 5,4 см и среднеквадратическим отклонением, равным 1,6 см. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 см. Указать интервал практически возможных значений ошибки измерения.

<u>Образец домашнего задания №1</u> (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

2) $\bar{c}$.=(-2,11), $\bar{a} = (5,4)$, $\bar{b} = (1,-1)$; Разложить $\bar{c}$ по базису $\bar{a}, \bar{b}$

3) Вычислить $(\bar{a}-2\bar{b})\cdot(\bar{b}-2\bar{c})$, если $|\bar{a}|=2, |\bar{b}|=3, |\bar{c}|=4$, $\widehat{\bar{a}\bar{c}}=\widehat{\bar{b}\bar{c}}=90°$ и $\bar{b}=(2,2,2)$.

4) Вычислить проекцию вектора $a=(1,-5,1)$ на ось вектора $\overline{AB}$, если A(-5,7,-6) и B(7,-9,9).

5) Вычислить косинус угла, образованного векторами: $\bar{a}=(1,1,1)$ и $\bar{b}=(2,2,2)$.

6) $\bar{F}=(-2,-2,-2)$, $B(9,-7,5)$, $A(10,-8,3)$. Найти $\overline{M}_A(\bar{F})$.

7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $3\bar{a}-2\bar{b}$ и $2\bar{a}+3\bar{b}$, если $|\bar{a}|=2, |\bar{b}|=5$ и $\widehat{\bar{a}\bar{b}}=30°$.

8) Лежат ли точки A(1,2,-1), B(0,1,5), C(-1,2,1) и D(2,1,3) в одной плоскости?

9) Составить уравнение прямой, проходящей через точку A(1,3) и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки B(2,-1) и C(-8,2).

10) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны AB: x+y-5=0 и координаты точки пересечения диагоналей K(4,4).

11) Точка P(-2,1,-2) служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.

12) Через точки A(12,-6,1) и B(-6,6,-5) проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.

13) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки A(3,0,4) на плоскость π:2x+y+3z-6=0.

14) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

14) Решить систему

$$\begin{cases} x+y+z=6, \\ 5x+4y+3z=22, \\ 10x+5y+z=23. \end{cases}$$

15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1-2x_2+3x_3+x_4=8, \\ x_2+2x_3-2x_4=-3, \\ -x_1+2x_2-2x_3+2x_4=7, \\ x_1-3x_2+x_3-2x_4=8. \end{cases}$$

16) Построить кривые в полярных координатах: $r = 3 - \sin 2\varphi$, $(x^2 + y^2)^2 = 18\,yx$.

17) Привести к каноническому виду и построить в декартовых координатах кривую: $x^2 + 3y^2 - 2\sqrt{3}\,xy - (48+24\sqrt{3})x + (48\sqrt{3}-24)y + 48 = 0$

18) Построить тело, ограниченное поверхностями: $x^2 + y^2 = 4$, $x+y+z=10$, $z=0$.

<u>Образец домашнего задания № 2</u> «Производная и ее приложения» (1 семестр)

Вариант 1

1. Используя определение производной, найти $f'(x)$ для функции

$$f(x)=e^{\frac{x}{2}}.$$

2. Найти производные следующих функций:

2.1 $y=\frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2}-\frac{1}{3x^3}+2x^5$.

2.2 $y=\frac{x^2-x+3}{e^x}$.

2.3 $y=(3x+7)\ln x-2\ln 4$.

2.4 $y=\frac{3\sin x+4}{4\cos x-3}$.

2.5 $y=e^x tg x-\sqrt{e}$.

2.6 $y=5\,arcctg x+3\,arctg x$.

2.7 $y=(1-x)\arccos x-\arccos 0{,}1$.

2.8 $y=\frac{3^x}{2-3^x}$.

2.9 $y = \sqrt[8]{sinx}$.

2.10 $y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}$.

2.11 $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$.

2.12 $y = \frac{\cos^2 x}{1+tgx}$.

2.13 $y = \sqrt[8]{x} arcsin\sqrt{x+1}$.

2.14 $y = 3arccrg^2 \frac{1}{x}$.

2.15 $\begin{cases} x = arctgt, \\ y = \frac{1}{2}t^2. \end{cases}$

2.16 $tgy = (x^2 + 2)y$.

2.17 $y = \left(1 - \sqrt[8]{x}\right)^{\sqrt[8]{x}}$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $x + 5 = 2y^2$ в точке M_0 (3;-2). Сделать чертеж.

4. Написать уравнение одной из касательных к кривой $y = arctgx$, зная, что эта касательная перпендикулярна прямой $y + 4x = 2$.

5. Закон движения материальной точки: $\begin{cases} x = t - sint, \\ y = 1 - cost. \end{cases}$

Показать, что при $t = \frac{2\pi}{3}$ траектория движения пересекает прямую $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$, и найти угол между траекторией и прямой.

<u>Образец домашнего задания №3</u> «Неопределенный интеграл» (1 семестр).
Вариант 1.

I

1). $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x})\, dx$,

2). $\int \left(\pi cosx - \frac{1}{cos^2 x} + 10\right) dx$,

3). $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx$,

4) $\int (x\sqrt[3]{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx$,

5) $\int \frac{\sqrt{\pi} - sinx}{\sin^2 x} dx$,

6) $\int \frac{xdx}{x^2 - 3}$,

7) $\int \frac{e^x dx}{1 - e^x}$,

8) $\int tg(2x - 1) dx$,

9) $\int \frac{xdx}{x^2 + 3}$,

10) $\int \frac{dx}{1 + 9x^2}$,

11) $\int ctg\frac{x}{7} dx$,

12) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}}$,

13) $\int \frac{dx}{x\sqrt{lnx}}$,

14) $\int \frac{tgxdx}{\cos^2 x}$,

15) $\int \frac{x^c dx}{1 + x^6}$,

16) $\int xe^{-2x^2} dx$,

17) $\int \frac{(2x-5)dx}{\sqrt{x^2 + x + 1}}$,

18) $\int \frac{(4x-3)dx}{x^2 - 6x + 8}$.

II

1) $\int (2x + 3) sin3x dx$,

2) $\int x^2 e^{-4x} dx$,

3) $\int xlnx dx$,

4) $\int arctg\frac{x}{3} dx$,

5) $\int \frac{arcsinx}{\sqrt{x+1}} dx$.

III

1) $\int \sin^2 7x\, dx$,

2) $\int \cos^5 2x\, dx$,

3) $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$,

4) $\int cos7xsin3x dx$,

5) $\int ctg^3 2x dx$.

IV

1) $\int \frac{x^3 dx}{x+1}$,

2) $\int \frac{2x^2 - 1}{x^2 + 1} dx$,

3) $\int \frac{x^2 - 9x + 16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx$,

4) $\int \frac{3x^2 - 8x + 1}{(x-1)^2(x+1)} dx$,

5) $\int \frac{5x^2 - 12x + 22}{(x-1)(x^2+4)} dx$,

6) $\int \frac{x^3 - 2x^2 + 7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx$,

V

1) $\int \frac{x+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}}dx$, 2) $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1}dx$,

3) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}+\sqrt[4]{x^5}}$, 4) $\int \frac{dx}{2+sinx+cosx}$,

VI

1) $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$, 2) $\int \frac{x^4dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$,

3) $\int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5}dx}{x^8}$,

<u>Образец домашнего задания №4 (2 семестр) «Теория вероятностей»</u>

Вариант 1.

1) Сколькими способами можно составить жюри на КВН из 3 студентов и одного преподавателя, если имеется 80 студентов и 3 преподавателя?

2) Секретарь по распоряжению начальника написала 10 новогодних поздравлений руководителям фирм, сотрудничающих с их организацией. Отвлекшись на телефонный разговор, она, не глядя, разложила поздравления по конвертам с заранее написанными адресами. Каково число всех возможных комбинаций?

3) В сессию студент должен был сдать два экзамена и один зачет. Событие *А* состоит в том, что студент сдал экзамен по английскому языку; событие *В* – он сдал экзамен по философии; событие *С* – получил зачет по физкультуре. Запишите события: *а*) студент не получил зачета; б) сдал 2 экзамена; в) сдал по крайней мере один экзамен; *г)* сдал только один из экзаменов и не получил зачета; *д*) не сдал ничего; е) сдал все.

4) В связке имеется шесть различных ключей, из которых только один подходит к замку. События A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 , A_6– соответствующий ключ подходит к замку. Составить события: *А* – дверь будет открыта первым ключом; *В* – третьим ключом; *Д* – для открывания двери будет использоваться не более двух ключей.

5) Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся детали трех сортов. Событие *А* – извлечена деталь первого сорта; *В* – второго сорта; *С* - третьего. Что представляют собой следующие события: $A+B$; $\overline{A+C}$; AC; $AB+C$?

6) В группе 30 студентов. Из них 10 учатся на "отлично", 12 учатся на "хорошо", 8 – на "удовлетворительно". Найти вероятность того, что наудачу вызванный студент учится: а) на "отлично"; б) на "хорошо" и "удовлетворительно".

7) Директор фирмы заключил 15 договоров. Пять из них, вопреки советам юриста он заключил с нарушением налогового законодательства. Найти вероятность того, что при налоговой проверке среди наудачу взятых пяти договоров, три окажутся без нарушений законодательства?

<u>Образец домашнего задания №5 (2 семестр</u>) «Первичная обработка статистических данных»

Из витрины статистических данных известен удельный вес площади аварийного жилищного фонда к общей площади жилищного фонда в процентах. Провести первичную статистическую обработку данных (по вариантам с 1 по 15): построить гистограмму, найти среднее, моду, медиану, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Построить доверительный интервал для среднего и среднеквадратического отклонения.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Российская Федерация	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7

Центральный федеральный округ	**0,1**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,4**	**0,3**
Белгородская область	0	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3
Брянская область	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,3	0,3
Владимирская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Воронежская область	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Ивановская область	0	0,1	0	0	0	-	-	0	0	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Калужская область	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7
Костромская область	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1
Курская область	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Липецкая область	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4
Московская область	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
Орловская область	0,2	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
Рязанская область	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Смоленская область	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Тамбовская область	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Тверская область	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
Тульская область	0	1,1	1	1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	1	1	1	1,3	1,2
Ярославская область	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7
г.Москва	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Северо-Западный федеральный округ	**0,3**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,7**	**0,7**	**0,7**	**0,7**	**0,8**	**0,7**
Республика Карелия	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,8	1	1	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
Республика Коми	0,4	0	0,2	0,6	0,6	0,9	0,8	1,2	1,2	1,8	1,8	1,9	2,1	1,7	1,7
Архангельская область	0,9	0,1	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,8	1	1,1	1,3	1,6	2,1	2,5
в т.ч. Ненецкий автономный округ	0,5	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,7	0,6	0	2,5	2,1
Архангельская область(без Ненецкого автономного округа)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,1	1,3	1,6	2	2,5
Вологодская область	0,2	0,4	0,6	0,5	0,3	0,5	1	1	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	0,9
Калининградская область	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ленинградская область	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8
Мурманская область	0,2	0,4	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	1	0,9	1,0
Новгородская область	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,5	0,8	1	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
Псковская область	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
г.Санкт-Петербург	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,0
Южный федеральный округ	**0,6**	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,7**	**0,6**
Республика Адыгея	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1
Республика Калмыкия	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0	1	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5
Краснодарский край	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Астраханская область	6,2	3,1	5,9	5,8	5,6	5,6	5,5	5,5	5,4	5,2	4,6	4,4	4,3	5,8	4,5
Волгоградская область	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
Ростовская область	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Северо-Кавказский федеральный округ	**0,8**	**0,7**	**1,2**	**2,9**	**1,4**	**1,1**	**1,5**	**1,4**	**1,4**	**1,3**	**1,3**	**1,3**	**1,2**	**1,2**	**1,2**
Республика Дагестан	2	2	2,4	8,1	3,5	3,4	3,1	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,2	2,1
Республика Ингушетия	5,2	0,7	4	3,6	1,3	2,4	7,5	7,3	7,3	7,2	7,1	6,9	7	7,1	6,8

Кабардино-Балкарская Республика	0,3	0,2	2,6	2,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
Карачаево-Черкесская Республика	0,1	0,1	0,1	0	0,5	0,4	0,4	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4
Республика Северная Осетия	0,1	0,1	0,5	0,8	1,3	1,1	1,1	1,1	1,8	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7
Чеченская Республика	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,3	0,2	1	1,5
Ставропольский край	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Приволжский федеральный округ	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,3**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,6**	**0,6**	**0,6**
Республика Башкортостан	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5
Республика Марий-Эл.	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
Республика Мордовия.	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,8	0,7	0,8
Республика Татарстан	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4
Удмуртская Республика	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5
Чувашская Республика	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
Пермский край	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8
Кировская область	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7
Нижегородская область	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5
Оренбургская область	0,1	0	0	0	0,1	0	0,1	0,4	0,4	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
Пензенская область	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5
Самарская область	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
Саратовская область	0,4	0,3	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8
Ульяновская область	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Уральский федеральный округ	**0,3**	**0,2**	**0,3**	**0,3**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,4**	**0,5**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**
Курганская область	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
Свердловская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
Тюменская область	1	0,7	0,8	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,9	0,9	1	1,1	1,6	1,8	1,9
в т.ч. Ханты-Мансийский автономный округ	0,7	0,4	0,6	0,2	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,8	1,2	1,5
Ямало-Ненецкий автономный округ	3,1	2,7	2,8	2,6	2,1	2,1	2,2	2,5	3	2,4	3,1	4,2	6,6	6,1	7,1
Тюменская область (без Ханты-Мансийского-Югры и Ямало-Ненецкого автономных округов)	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,7
Челябинская область	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Сибирский федеральный округ	**0,7**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,6**	**0,8**	**0,9**	**0,9**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0,9**
Республика Алтай	0,5	0,7	1	1,4	1,5	2,2	2	2	0,7	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	0,8
Республика Бурятия	1,2	1,4	1,1	1,3	1,2	1,7	1,4	2,2	2,3	2	2,3	1,9	1,6	1,7	1,8
Республика Тыва	2,7	0	3,1	2,9	2,5	0,4	2,1	2,2	2,1	2,5	2,1	2,1	2,6	2,4	2,0
Республика Хакасия	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5
Алтайский край	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
Забайкальский край	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	1,5	1,7	1,7	1,8	1,7	1,2	1,2	1,1	1,2
Красноярский край	0,8	0,5	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7
Иркутская область	0,4	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,7
Кемеровская область	2,4	2	1,7	1,8	1,6	1,3	1,3	1,4	1,3	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Новосибирская область	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Омская область	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Томская область	0,6	0,7	0,6	0,9	1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,1	1,1

Дальневосточный федеральный округ	**0,8**	**0,4**	**0,7**	**0,7**	**0,8**	**0,8**	**0,9**	**1,3**	**1,3**	**1,4**	**1,5**	**1,6**	**1,6**	**1,7**	**1,8**
Республика САХА(Якутия)	0,9	0,6	1,2	1,1	0,6	0,7	0,9	2,6	2,7	2,8	3,2	3,1	3,4	3,9	3,9
Камчатская область	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,7	0,8	0,8	1,1	1,5	1,3	1,7	2,2
Приморский край	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
Хабаровский край	0,1	0	0	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Амурская область	0,9	0,7	0,7	1,2	1,8	2	2	2,6	2,6	3	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3
Магаданская область	1,5	1,1	0,3	1,1	0,6	1	1,1	2,6	2,7	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4
Сахалинская область	3,4	0,5	2,7	0,9	2,6	2,3	2,1	2,6	2,8	3,1	2,5	3,7	3,6	3,1	3,9
Еврейская автономная область	0	0,2	0,8	0,2	0	-	-	0,9	1	1,6	1,6	1	0,9	1,5	2,4
Чукотский автономный округ	1,5	0	0	0	0	0	6,5	6,1	3,6	3,7	4,9	4,9	4	1,1	1,7

<u>Образец домашнего задания №6 (2 семестр)</u> «Применение метода наименьших квадратов»

Варианты 1 - 4.

Из витрины статистических данных известен средний уровень загрузки производственных мощностей (фактическое значение показателя формируется на основе ответов респондентов, отметивших тот или иной уровень использования производственных мощностей в процентах). Визуализировать данные. Применить метод наименьших квадратов для сглаживания экспериментальных зависимостей. Задание выполнять по вариантам (с 1 по 4).

год	***кварталы***			
	I	***II***	***III***	***IV***
Уровень в текущем квартале				
2006	61	60	65	66
2007	65	66	68	69
2008	66	68	69	67
2009	58	57	57	57
2010	56	57	60	61
2011	60	61	63	63
2012	60	61	63	63
2013	62	63	65	65
2014	63	63	64	64
2015	64	65	65	65
2016	60	60	62	61
2017	61	62	64	64
2018	58	59	61	59
2019	60	62	63	62
2020	60	59	61	61
2021	62	65	66	66

2023	65	66		

<u>Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр)</u>

Вариант 1.

На пути движения автомобиля 5 светофоров. Каждый из них с вероятностью 0,5 разрешает или запрещает дальнейшее движение. Найти ряд распределения и построить многоугольник распределения числа светофоров, пройденных автомобилем до первой остановки. Найти числовые характеристики данной случайной величины.

<u>Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр)</u>

Из витрины статистических данных известна введенная в действие общая площадь (в кв. метрах) жилых помещений на 1000 человек населения по областям России за 2021 год. Построить гистограмму, найти среднее и дисперию.

759 384 622 812 369 853 536 519 1102 1191 429 694 528 776 482 581 616 617 536
222 393 400 393 558 1243 1782 70 522 510 644 659 454 391 1106 547 324 645 996
328 215 592 506 467 680 531 725 553 440 774 565 596 513 410 504 570 667 574
497 709 346 575 732 530 314 1102 504 684 327 598 433 472 509 321 720 338 446
284 586 195 192 474 257 291 77 1038 193 61

<u>Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр)</u>

Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/$см^2$):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

<u>Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр), очная форма и очно-заочная форма</u>

№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что x и y связаны зависимостью $y = ax + b$, определить коэффициенты a и b методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 и 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и

				анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки	Не может	Выполняет	Выполняет	Выполняет

представления результатов решения задач	проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с. : ил. - Библиогр.: с. 240 (8 назв.). - ISBN 978-5-93093-821-0	236
2	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-8114-0887-0	199
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань ; Профессия, 2010. - 223 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачники и практикумы. Знание. Уверенность. Успех) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1051-4. - ISBN 5-93913-037-2	443
4	Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс). Т. 1. - 703 с. : ил., табл. - Предм.-имен. указ.: с. 685-694. - ISBN 978-5-9916-1807-6	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Таблица интегралов: с. 731-735. - Библиогр.: с. 736 (14 назв.). - ISBN 978-5-8114-0499-5	380
6	Аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 98 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	25
7	Линейная алгебра. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм ; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	25

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 c. — ISBN 978-5-9758-1745-7.	https://www.iprbookshop.ru/81022.html

2	Аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [Е. Б. Малышева [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 98 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 96 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-0826-2	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/115.pdf
3	Кузина, Т. С. Высшая математика: лекции (1-й семестр) : учебное пособие / Т. С. Кузина, Л. Ю. Фриштер ; [рец.: А. А. Медведев, М.И. Смирнов] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 69 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7264-0924-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/45.pdf
4	Линейная алгебра. Практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математикм ; [Т. Н. Титова [и др.]. - Москва : МГСУ, 2014. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7264-0825-5	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/116.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/