

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Борзова Елена Петровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.09.2025 17:59:40
Уникальный программный ключ:
47a1003be3dbe1f519918b8c0b2351a332279632

00

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
"Северо-Западный Университет"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»,
обязательного компонента
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования -
программы бакалавриата по направлению подготовки
07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ
АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
направленность
(профиль) программы бакалавриата –
«РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ
АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ»**

*(срок получения образования
по программе бакалавриата - 6 лет;
форма обучения - очная)*

Санкт-Петербург, 2025

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков использования методов линейной алгебры, математического анализа, аналитической геометрии и методов математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины научить:

- применению инструментов и методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа для решения задач профессиональной деятельности;
- методам сбора и обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами;
- основам теории вероятностей и математической статистики для анализа технологических процессов;
- методам математического моделирования, методам выбора системы математических уравнений, описывающей технологический процесс, обоснования граничных и начальных условий;

Изучение дисциплины служит целям формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции, формированию компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия, направленность (профиль) Реконструкция и реставрация архитектурного наследия.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

основ базового уровня математики средней школы: арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии, основ анализа;

умения

- решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, выполнять различные алгебраические и тригонометрические преобразования;
- решать геометрические задачи на плоскости и в пространстве;
- находить область определения функции одной переменной;
- строить графики элементарных функций;
- находить производные первого порядка функции одной переменной;
- проводить исследования функции средствами дифференциального исчисления и строить их графики;

владение навыками

- решения алгебраических, тригонометрических уравнений и неравенств, выполнять различные алгебраические и тригонометрические преобразования;
- исследования функции средствами дифференциального исчисления и построения их графиков;
- решения геометрических задач на плоскости и в пространстве.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Высшая математика в средней школе и служит основой для освоения дисциплин «Физика», «Теоретическая механика».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ОПК-4.1. Выполняет сводный анализ исходных данных; проводит поиск проектных архитектурно-конструктивных решений в соответствии с заданными требованиями; использует навыки обобщенного расчёта технико-экономических показателей	Знать: сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации
		Уметь: проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта
		Владеть: навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений
	ОПК-4.2. Использует системы социально-экономических и инженерно-технических требований к основным типам объектов капитального строительства и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основные средства и методы архитектурно-реставрационного, конструкторского и технологического проектирования	Знать: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности
		Уметь: использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их

		технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики
		Владеть: навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия, час.			Иная контактная работа				СР, час.	Ппатт	Форма аттестации
		Л	П	Лаб	СРП	Конс	Патт	Татт			
очно-заочная	1/1	12	12	-	1	1	0,5	4	41,5	36	Экзамен
	1/2	14	14	-	1	1	0,5	4	37,5	36	Экзамен

Условные обозначения:

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СРП – самостоятельная работа обучающегося под руководством педагогического работника

СР – самостоятельная работа обучающегося

Ппатт – часы на подготовку к промежуточной аттестации

Патт – промежуточная аттестация

Татт – текущая аттестация

Конс – консультации

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Иные формы контак тной работы с ПР, час.	Ппатт	Все- го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раз- дела	Наименова- ние раздела	Л	П	Лаб						
1-й семестр											
1	1	Линейная алгебра	4	4	-	14	-	-	22	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Письменная проверочная работа
2	2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	4	4	-	14	-	-	22	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Тест Коллоквиум
3	3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4	-	13,5	-	-	21,5	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Письменная проверочная работа, типовой расчет
4	1-3	СРП	-	-	-	-	1	-	1	ОПК-4.1, ОПК-4.2	собеседова- ние
	1-3	Конс	-	-	-	-	1	-	1		собеседова- ние
	1-3	Патт	-	-	-	-	0,5	-	0,5		собеседова- ние
	1-3	Татт	-	-	-	-	4	-	4		собеседова- ние
Ппатт экзамен			-	-	-	-	-	36	36		Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			12	12	-	41,5	6,5	36	108		
2-й семестр											
1	1	Интегральное исчисление функции одной переменной	5	5	-	12,5	-	-	22,5	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Письменная проверочная работа, коллоквиум
2	2	Дифференциальные уравнения	5	5	-	12,5	-	-	22,5	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Письменная проверочная работа
3	3	Теория вероятностей	4	4	-	12,5	-	-	20,5	ОПК-4.1, ОПК-4.2	Письменная проверочная работа
4	1-3	СРП	-	-	-	-	1	-	1	ОПК-4.1, ОПК-4.2	собеседова- ние
	1-3	Консультации	-	-	-	-	1	-	1		собеседова- ние
	1-3	Патт	-	-	-	-	0,5	-	0,5		собеседова- ние
	1-3	Татт	-	-	-	-	4	-	4		собеседова- ние
экзамен			-	-	-	-	-	36	36		Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			14	14	-	37,5	6,5	36	108		
Всего:			26	26	-	79	13	72	216		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

1 семестр

Раздел 1. «Линейная алгебра» Основные понятия линейной алгебры: матрицы, определители. Свойства определителей. Методы вычисления определителей. Действия над матрицами. Невырожденные матрицы. Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение системы линейных уравнений. Метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.

Раздел 2. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве» Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейные пространства. Норма вектора в евклидовом пространстве. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Базис и размерность линейного пространства. Изменение координат вектора при изменении базиса. Прямоугольные координаты на плоскости. Полярные координаты на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве.

Раздел 3. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» Множество. Комплексного числа. Функция одной переменной. Область определения функции. Классификация. Свойства элементарных функций. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Построение графика функции. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции обратной. Производная неявно заданной функции. Производная показательной-степенной функции. Дифференциал функции и его применение в вычислительной технике. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.

2 семестр

Раздел 1. «Интегральное исчисление функции одной переменной» Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций. Определение и свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.

Раздел 2. «Дифференциальные уравнения» Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Система двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. «Теория вероятностей» Определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Схема Бернулли. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин. Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. «Математическая статистика» Статистическое распределение выборки. Точечные

оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Элементы корреляционного анализа. Проверка статистических гипотез.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОЗФО	
1 семестр			
1	1	4	Матрицы и определители. Решение системы линейных уравнений: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.
2	2	4	Векторы на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.
3	3	4	Множество. Комплексного числа. Функция одной переменной. Пределы. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования различных функций. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.
Итого:		12	
2 семестр			
5	1	5	Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования различных функций: непосредственное интегрирование; метод интегрирования по частям, метод подстановки, интегрирование рациональных и иррациональных функций. Определение и свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.
6	2	5	Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка методы и решения. Определение и типы дифференциальных уравнений второго порядка и методы их решений.
7	3	4	Определение вероятностей случайных событий. Алгебра событий. Законы распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин Статистическое распределение выборки. Характеристики вариационного ряда. Точечные оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения.
Итого:		14	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

	Объем, час.	Тема практического занятия
--	-------------	----------------------------

№ п/п	Номер раздела дисциплины	ОЗФО	
1 семестр			
1	1	4	Матрицы и определители. Решение системы линейных уравнений: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.
2	2	4	Векторы на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.
3	3	4	Функция одной переменной. Пределы. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования различных функций. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.
Итого:		12	
2 семестр			
5	1	5	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования различных функций: непосредственное интегрирование; метод интегрирования по частям, метод подстановки, интегрирование рациональных и иррациональных функций. Определение и свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла.
6	2	5	Определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка методы и решения. Определение и типы дифференциальных уравнений второго порядка и методы их решений.
7	3	4	Определение вероятностей случайных событий. Алгебра событий. Основные формулы теории вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Статистическое распределение выборки. Точечные оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Теория гипотез.
Итого:		14	

Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОЗФО		
1 семестр				
1	1	14	Матрицы и определители. Решение системы линейных уравнений: метод Крамера,	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к

			метод обратной матрицы, метод Гаусса.	письменной проверочной работе.
2	2	14	Векторы на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.	Изучение теоретического материала по разделу Подготовка к тестированию.
3	3	13,5	Пределы. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования различных функций. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе, выполнение типового расчета.
Итого:		41,5	-	
2семестр				
5	1	12,5	Методы и вычисления неопределенного и определенного интеграла.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе и к коллоквиуму.
6	2	12,5	Методы решения дифференциальных уравнений 1-го и второго порядка.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе.
7	3	12,5	Формулы определения вероятностей случайных событий. Формулы числовых характеристик случайных величин. Алгоритм построения вариационного и статистического распределения выборки. Точечные оценки параметров распределения. Формулы интервальных оценок параметров распределения. Алгоритм проверки статистических гипотез.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к письменной проверочной работе.
Итого:		37,5		

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: проблемно-поисковый метод, дискуссия, лекции визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение контрольных работ: 1 семестр – 1 контрольная работа; 2 семестр – 1 контрольная работа.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Примечание:

а) Для обучающегося (бакалавра), осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, по индивидуальному учебному плану (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра)), Институт:**

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) (*учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра)*);

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) по индивидуальному учебному плану **одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, изложенного в виде утверждённой в установленном образовательной организацией порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой Институтom основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная**), как и для обучающего (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководящими и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (*при необходимости*).

б) Для обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья и инвалида, осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)), Институт:

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)) (учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра));

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья содержание образования (**одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, как и для обучающегося (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе) и условия организации обучения, изложенного в виде утверждённой в установленном Институте порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой им адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная)**, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий));

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (при наличии факта зачисления такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководящими и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (при необходимости).

9. Особенности организации образовательной деятельности по учебной дисциплине для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) осуществляется Институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (бакалавров).

Образование обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (бакалаврами), так и в отдельных группах.

Образовательной организацией созданы специальные условия для получения высшего образования по основной образовательной программе высшего образования обучающихся (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся (бакалавров), включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здание образовательной организации и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение указанной выше основной образовательной программы высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*).

При получении высшего образования по указанной выше основной образовательной программе высшего образования обучающимся (бакалаврам) с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*).

В целях доступности получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ** (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего

образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, лицами с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) образовательной организацией обеспечивается:

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта образовательной организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся (бакалавров), являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и дублируется шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся (бакалавру) необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося (бакалавра), являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию образовательной организации;

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определено с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся (бакалавров) в учебные помещения, туалетные и другие помещения образовательной организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

Используемое программное обеспечение (*комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*):

- серверные и пользовательские операционные системы: Ubuntu, Debian, FreeBSD, Linux.

- пакетные менеджеры: npm, yarn, bundler;

- офисные пакеты: Onlyoffice, OpenOffice (*отечественное производство*), LibreOffice;

- облачные сервисы: Яндекс.Облако, Google Documents, Google Sites;

- веб-браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge;

- программное обеспечение: Architecture Engineering & Construction Collection IC Commercial New Single-user ELD Annual Subscription + Graitec PowerPack Standard договор поставки № ДГ – 56559/21 от 18.10.2021, 1С:Предпр.8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (*отечественное производство*) лицензионный договор № ЦС21-003296 18.10.2021, ПК АРБИТР (ПК АСМ СЗМА) (*отечественное производство*) лицензионный договор № 21-09/14 от 15.10.2021;

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

www.urait.ru «Электронное издательство ЮРАЙТ»
<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

www.arch-grafika.ru - Архитектурная графика.
<http://Architector.ru> - Информационное агентство союзов архитекторов
<http://architektonika.ru/> - Архитектура
<http://archi.ru/linkscat/> - Архитектура России
<http://www.know-house.ru> - Информационная система «НОУ-ХАУС.ру».
<http://architecture.artyx.ru/> - Книги об архитектуре
<http://www.protoart.ru> - информационно-аналитический портал Protoart
<http://pages.marsu.ru/architectura/> - Архитектурные стили и их особенности
<http://www.rusarch.ru> - Электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры

<http://www.georec.spb.ru> – Георекострукция
<http://www.stroinauka.ru/> - Строительная наука. Научно-технический прогресс в московском строительстве.

<http://www.build.rin.ru> – Архитектура и строительство
<http://www.mukhin.ru> – Всё про строительство домов
<http://www.stroysovet.com/> - Строительство и обустройство дома
<http://www.ais.by/> - Архитектурно-строительный портал

Электронные журналы:

<http://www.gardener.ru> - Gardener.ru
<http://www.archvestnik.ru/> - Архитектурный вестник
<http://www.archjournal.ru/> - Архитектура. Строительство. Дизайн
<http://www.new-house.ru/> - Новый дом. Энциклопедия частного домостроения
<http://www.salon.ru/> - интернет-проект SALON-interior
<http://sp.vnegoroda.com/> - Вне Города.ru

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 304): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (73,9 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))

Интерактивная доска; Проектор	
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 401): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор Сканер; Принтер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,5 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 402): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор; Сканер; Принтер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,1 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 305): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 306): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))

к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 307): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,5 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))

12. Методические указания по организации СРС

12.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся овладевают навыками решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятности и математической статистики; выполняют письменные проверочные работы.

12.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического лекционного и практического материала для подготовки к письменным проверочным работам и коллоквиумам, а также к защите типового расчета.

Типовые расчеты обучающиеся выполняют самостоятельно, вне практических занятий и оформляются в обычной тетради. Индивидуальные задания по типовым расчетам они получают у преподавателя дисциплины.

Задания и порядок выполнения контрольной работы для обучающихся заочного отделения изложены в следующих методических указаниях:

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Дисциплина «Математика»

Код, направление подготовки 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Направленность (профиль): Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-4.1. Выполняет сводный анализ исходных данных; проводит поиск проектных архитектурно-конструктивных решений в соответствии с заданными требованиями; использует навыки обобщенного расчёта технико-экономических показателей	Знать: сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации	Не знает сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации	Демонстрирует отдельные знания сводного анализа исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации	Демонстрирует достаточные знания сводного анализа исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации	Демонстрирует исчерпывающие знания сводного анализа исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации
	Уметь: проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта	Не умеет проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта	Умеет проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта, допуская ряд ошибок	Умеет проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта
	Владеть: навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений	Не владеет навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений	Владеет навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений
ОПК-4.2. Использует системы социально-экономических и инженерно-технических требований к основным типам объектов капитального строительства и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основные средства и методы архитектурно-	Знать: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности	Не знает объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности	Демонстрирует отдельные знания объёмно-планировочных требований к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности	Демонстрирует достаточные знания объёмно-планировочных требований к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания объёмно-планировочных требований к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности

реставрационного, конструкторского и технологического проектирования	Уметь: использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики	Не умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики	Умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики, допуская ряд ошибок	Умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики
--	---	---	---	--	---

	Владеть: навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ	Не владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ	Владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ
--	---	---	---	---	---

КАРТА**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «**Математика**»

Код, направление подготовки 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Направленность (профиль): Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

▪ **Основная литература**

Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 447 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425158>.

Математический анализ и дискретная математика : учебное пособие для вузов / Е. Г. Плотникова, С. В. Левко, В. В. Логинова, Г. М. Хакимова ; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07545-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473426>

Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для вузов / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10421-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474943>

▪ **Дополнительная литература**

Математический анализ. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.] ; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473425>

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ОПК-4)

4-балльная шкала. Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами ее освоения.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствие с приведенными показателями.

Шкала оценивания уровня знаний

Таблица 1

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня знаний
5	Максимальный уровень	Студент полно, правильно и логично ответил на теоретический вопрос. Показал понимание материала, отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Проявил соблюдение норм литературной речи.
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Проявил соблюдение норм литературной речи.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Допустил нарушения норм литературной речи.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, материал излагал непоследовательно. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Допустил существенные нарушения норм литературной речи.

Шкала оценивания уровня умений

Таблица 2

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Студент выполнил практическое задание, допустив незначительные погрешности, которые смог самостоятельно исправить.
3	Минимальный уровень	Студент в целом выполнил практическое задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не выполнил практическое задание, не способен пояснить и полученный результат.

Шкала оценивания уровня владения навыками

Таблица 3

Оценка	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня владения навыками
5	Максимальный уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме с использованием рациональных способов решения. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать, при изменении условия задания. Решение оформлено аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
4	Средний уровень	Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения.
3	Минимальный уровень	Практическое задание в целом выполнено в полном объеме. Студент не может полностью объяснить полученные результаты, путается в решении при изменении условия задания.
2	Минимальный уровень не достигнут	Практическое задание не выполнено. Студент не может объяснить полученные результаты.

1 семестр

1) Вариант письменной проверочной работы по теме «по теме «Линейная алгебра» (ОПК-4)

Задание 1

Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 6 & 8 & 0 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

1. Вычислить определитель матрицы А методом треугольников.
2. Вычислить определитель матрицы В методом треугольников и методом разложения по строке или столбцу.
3. Вычислить матрицу $D=2A-1,5B$.
4. Вычислить произведение матриц $A \times B$.

Задание 2

Найти решение системы линейных уравнений

1. методом Крамера
2. с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ -x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \\ x_1 + 2x_3 = -1 \end{cases}$$

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ -2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 9 \\ 4x_1 - 4x_2 - 6x_3 = -3 \end{cases}$$

Критерии оценки

- 5 (отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

2) Вариант теста по теме «Векторная алгебра» (ОПК-4)

1. Угол между векторами $\vec{a}=(1,-2,1)$ и $\vec{b}=(-1,0,1)$ равен

1) $\frac{\pi}{2}$ 2) 0 3) $\frac{\pi}{3}$

2. Длина вектора $\vec{a}=(2,2,-1)$ в 2 раза больше, чем длина вектора

1) (0; -1; 2) 2) (3; 5; $\sqrt{2}$) 3) (-1; -1; 0,5)

3. Векторное произведение $[\vec{i}, \vec{j}]$ равно:

1) $\vec{k}$ 2) $\vec{0}$ 3) 1

4. Длина вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, где $\vec{a}=(-2,2,1)$ и $\vec{b}=(-1,2,3)$ равна:

1) $3\sqrt{6}$ 2) $2\sqrt{6}$ 3) $\sqrt{69}$

5. Данная система векторов $\vec{a}=(1, 0, 2)$, $\vec{b}=(2, 0, 1)$ и $\vec{c}=(2, 0, 4)$ является

1) линейно зависимой 2) линейно независимой

6. Скалярное произведение векторов $(\vec{a}+2\vec{b})(4\vec{a}-\vec{b})$, где $\vec{a}=(-1,2,1)$ и $\vec{b}=(-1,5,3)$ равно

1) 52 2) 0 3) 55

7. Вектор, перпендикулярный векторам $\vec{a}=(0,2,1)$ и $\vec{b}=(-1,0,3)$ имеет следующие координаты:

1) (5,4,-2) 2) (1,0,0) 3) (6, -1, 2)

8. Площадь треугольника ABC, вершины которого заданы координатами A(1,2,3), B(4,3, 5) и C(2,3,-1), равна:

1) $\sqrt{59}$ 2) 12,5 3) $\frac{1}{2}\sqrt{29}$

9. Объем пирамиды, построенной на векторах $\vec{a}=(2,0,-1)$, $\vec{b}=(2,0,0)$ и $\vec{c}=(1,-1,1)$ равен:

1) 1/6 2) 0 3) 1/3

10. Вектор $\vec{d}=(1,8,1)$ в базисе $\vec{a}=(0,-1,1)$, $\vec{b}=(2,0,0)$, $\vec{c}=(3,-1,2)$ имеет координаты:

1) (15, -1, 12) 2) (-17, -13, 9) 3) (11,4,-2)

11. Какие векторы из системы векторов $\vec{a}=(1,-1,3)$, $\vec{b}=(2,2,0)$, $\vec{c}=(3,-1,1)$, $\vec{d}=(1,1,0)$ составляют базис?

- 1) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 2) $\vec{a}, \vec{b}, \vec{d}$ 3) $\vec{a}, \vec{d}, \vec{c}$ 4) $\vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

3) Вопросы для коллоквиума по теме «Векторная алгебра»

1. ВЕКТОРЫ.
 - 1.1. Основные понятия.
 - 1.2. Линейные операции над векторами.
 - 1.3. Направляющие косинусы. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора.
 - 1.4. Модуль вектора.
2. ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ.
 - 2.1. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложение.
 - 2.2. Векторное произведение векторов, его свойства и приложение.
 - 2.3. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложение.
3. ВЕКТОРНОЕ ПРОСТРАНСТВО.
 - 3.1. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
 - 3.2. Разложение вектора по системе векторов.
 - 3.3. Векторная форма системы линейных уравнений.
 - 3.4. Собственные значения и собственные векторы.
 - 3.5. Квадратичные формы. Канонический вид квадратичной формы.
 - 3.6. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерии установления определенности квадратичной формы.

Обучающемуся предлагается выбрать наугад 5 билетов, в каждом из которых по 1 вопросу.

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

4) Вариант теста по теме «Прямая и плоскость в пространстве»

1. Общее уравнение прямой AC , проходящей через точки $A(0,4)$ и $C(1,2)$ имеет вид:

- 1) $2x+y-4=0$ 2) $x-2y+2=0$ 3) $2x-y-5=0$

2. Расстояние между параллельными прямыми, заданными на плоскости уравнениями $3x+4y-24=0$ и $3x+4y+6=0$, равно

1) 18 2) 30 3) 6

3. Расстояние от точки $A(1, -3, 0)$ до плоскости $2x-2y-z-8=0$

1) $\frac{8}{3}$ 2) 0 3) 8

4. Угол между прямыми $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{1}$ и $\frac{x+9}{2} = \frac{y-4}{-4} = \frac{z+2}{4}$

1) $\arccos \frac{\sqrt{6}}{3}$ 2) $\arccos \frac{2}{3\sqrt{6}}$ 3) $\arcsin \frac{2}{\sqrt{6}}$

5. Уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-1, 3, 0)$ перпендикулярно прямой $\frac{x+1}{2} = \frac{y-4}{0} = \frac{z}{4}$ имеет вид:

1) $2x+4z+1=0$ 2) $x-2z+1=0$ 3) $x+2z+1=0$

6. Угол между прямыми, заданными на плоскости уравнениями $4x-8y+5=0$ и $2x-y-6=0$, равен

1) $\arctg(3/4)$ 2) $\pi/2$ 3) 0

7. Точка $M(1/2, 1/2, 0)$ принадлежит пересечению плоскостей

1) $\begin{cases} 2x+y-z+3=0 \\ x-y+6=0 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 2x+y-2z+3=0 \\ 6x-3y+3z+2=0 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 7x+y-z-4=0 \\ 9x-y+3z-4=0 \end{cases}$

8. Координаты направляющего вектора прямой $\begin{cases} 2x+y-z+3=0 \\ x-y+z-5=0 \end{cases}$

1) $(0, -3, -3)$ 2) $(3, 0, 3)$ 3) $(3, -3, 0)$

9. Уравнение линии второго порядка $4x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$ описывает

1) параболу 2) гиперболу 3) эллипс 4) окружность

10. Полуоси линии второго порядка $4x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$ равны

1) $a=4; b=1$ 2) $a=1; b=4$ 3) $a=3; b=1$

11. Угол между прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{3}$ и плоскостью $x+2y+3z=0$ равен

1) 90° 2) 0° 3) 60°

12. Уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых

$$\begin{cases} 2x - 3y - 59 = 0 \\ x + 5y + 4 = 0 \end{cases} \text{ параллельно к прямой } y = 4 - 2x \text{ имеет вид:}$$

1) $x + y - 1 = 0$ 2) $-2x - y + 4 = 0$ 3) $x - 2y - 12 = 0$

Критерии оценки

- 5 (отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

5) Вариант письменной проверочной работы по теме «Пределы. Непрерывность функции»

Задание 1.

Вычислить пределы функций

1. $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + x - 6}{2x^2 - 10x + 12}$ при а) $x_0 = -1$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{7-x} - 2}{x-3}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 6x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{3x-1}\right)^{2x}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x-2}{4x} \ln(1+5x)$

Задание 2.

Найти область определения функции; исследовать точки разрыва функции; сделать схематический чертеж.

1. $y = \frac{x-1}{x+2}$ 2. $y = 4^{\frac{-1}{x+2}}$ 3. $y = \begin{cases} x-2, & x \leq 0 \\ 1+x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 3+x, & x > 1 \end{cases}$

Критерии оценки

- 5 (отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

6) Вариант письменной проверочной работы по теме «Производная функции одной переменной»

В заданиях 1-6 вычислить производную функции:

1. $y = \frac{\ln x - 3}{x^2 + 2}$ 2. $y = 5^x \cdot \operatorname{ctg} 2x - x^3$

$$3. y = \sqrt{\operatorname{tg}(2x - 3^x)}$$

$$4. \begin{cases} x = \arcsin 3t \\ y = \operatorname{arctg} \sqrt{1-t} \end{cases}$$

$$5. y = \sqrt{\sin(x^3 + 5)}. \text{ Найти } dy.$$

$$6. y = (\operatorname{ctg} 2x)^{-x^3}$$

$$7. \text{ Вычислить } \cos 46^\circ.$$

$$8. \text{ Вычислить производную второго порядка функции } y = \frac{x-3}{x^2+2}$$

$$9. \text{ Вычислить производную неявной функции } \ln(yx^2) + 3\cos(2y - 3x) = 0$$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

7) Вариант заданий типового расчета «Исследование функций и построение графика»

Исследовать средствами дифференциального анализа функцию $y=f(x)$ и построить ее график. Исследование провести по плану:

1. Найти область определения функции.
2. Выяснить, является ли функция четной или нечетной, т.е. симметричен ли ее график относительно оси ординат или начала координат.
3. Найти асимптоты графика функции.
4. Найти точки экстремума и интервалы монотонности.
5. Найти точки перегиба, интервалы выпуклости и вогнутости.
6. Построить график, используя все данные.

$$a) y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}; \quad b) y = \frac{x^3}{x^2 - 1}; \quad c) y = 2x^2 - \ln x.$$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

Перечень вопросов к экзамену (ОПК-4):

1 семестр

1. Определители и матрицы.
 - 1.1. Основные понятия.

- 1.2. Свойства определителей.
- 1.3. Вычисление определителей.
- 1.4. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, элементарные преобразования, произведение матриц).
- 1.5. Невырожденные матрицы.
- 1.6. Ранг матрицы.
- 1.7. Обратная матрица.
- 1.8. Вычисление обратной матрицы с помощью союзной.
- 1.9. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований расширенной матрицы.
2. Системы линейных уравнений.
 - 2.1. Основные понятия: общий вид СЛУ, решение СЛУ, совместные, несовместные, определенные, неопределенные СЛУ, однородные СЛУ и их решение.
 - 2.2. Теорема Кронекера - Капелли (без док-ва).
 - 2.3. Методы решения СЛУ: метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод.
4. Векторы и векторное пространство.
 - 4.1. Основные понятия.
 - 4.2. Линейные операции над векторами.
 - 4.3. Направляющие косинусы. Разложение вектора по ортам координатных осей. Координаты вектора.
 - 4.4. Модуль вектора.
 - 4.5. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложение.
 - 4.6. Векторное произведение векторов, его свойства и приложение.
 - 4.7. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложение.
 - 4.8. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
 - 4.9. Разложение вектора по системе векторов.
 - 4.10. Векторная форма системы линейных уравнений.
 - 4.11. Собственные значения и собственные векторы.
 - 4.12. Квадратичные формы. Канонический вид квадратичной формы.
 - 4.13. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерии установления определенности квадратичной формы.
3. Прямая на плоскости и прямая и плоскость в пространстве.
 - 3.1. Прямоугольная система координат. Полярная система координат.
 - 3.2. Уравнения прямой на плоскости.
 - 3.3. Взаимное расположение прямых.
 - 3.4. Расстояние от точки до прямой.
 - 3.5. Уравнения плоскости в пространстве.
 - 3.6. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей.
 - 3.7. Расстояние от точки до плоскости.
 - 3.8. Уравнения прямой в пространстве.
 - 3.9. Взаимное расположение прямых в пространстве.
 - 3.10. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
4. Линии второго порядка: Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.
5. Предел функции в точке.
 - 5.1. Односторонние пределы.
 - 5.2. Предел функции при $x \rightarrow \infty$.
 - 5.3. Бесконечно большая функция.
 - 5.4. Бесконечно малые функции.
 - 5.5. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.
 - 5.6. Основные теоремы о пределах.
 - 5.7. Первый замечательный предел.
 - 5.8. Второй замечательный предел.

- 5.9. Непрерывность функции в точке.
 5.10. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
 5.11. Точки разрыва и их классификация.
6. Производная ФОП.
- 6.1. Определение производной ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
 6.2. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
 6.3. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Правила дифференцирования.
 6.4. Формулы дифференцирования.
 6.5. Производная сложной функции.
 6.6. Дифференцирование неявных и функций, заданных параметрически.
 6.7. Логарифмическое дифференцирование.
 6.8. Производные высших порядков. Правила Лопиталя.
 6.9. Дифференциал функции и его приложения.

Образец
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Системы линейных уравнений: основные понятия. Метод обратной матрицы.
Решить систему линейных уравнений матричным методом:
$$\begin{cases} 2x - 5y = 1 \\ 3x + 2y = 11 \end{cases}$$
2. Векторное произведение векторов: определение и свойства.
Даны векторы $\vec{a} = (1, 1, 3)$, $\vec{b} = (1, -1, 2)$. Вычислить их векторное произведение.
3. Определение предела функции в точке. Первый замечательный предел.
Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2}{1 - \cos x}$
4. Таблица производных элементарных функций. Правила дифференцирования.
Найти производную функции $y = \sqrt{5x + 4} \cdot \operatorname{arctg} 4x$.

Комплект оценочных средств (ОПК-4)

2семестр

1) Вариант письменной проверочной работы по теме «Неопределенный интеграл»

1. $\int \left(\frac{1}{3}x^3 + \cos 4x - \sqrt[4]{x} + \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$
2. $\int \frac{\sqrt[4]{2 + \ln x}}{x} dx$
3. $\int \sqrt[3]{3 - 4\cos 2x} \cdot \sin 2x dx$
4. $\int x \cdot \operatorname{arctg} 4x dx$
5. $\int x \cdot e^{x/2} dx$

$$6. \int \frac{x+5}{x^3+6x^2-7x} dx$$

$$7. \int \frac{x^3-4}{x^2+2x+3} dx$$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

2) Вариант письменной проверочной работы по теме «Определенный интеграл»

$$1. \int_1^2 \frac{\sqrt[4]{2+\ln x}}{x} dx$$

$$2. \int_0^{\pi/2} \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx$$

$$3. \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\cos x + 2 \sin x} dx$$

$$4. \int_0^2 x^3 \sqrt{x^2+4} dx$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$; $y=x+2$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

3) Перечень вопросов к коллоквиуму по теме «Интегралы»

1. Первообразная функции. Теорема о семействе первообразных функции.
2. Неопределенный интеграл и его свойств.
3. Таблица интегралов.
4. Метод замены переменной.
5. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
6. Метод подведения под знак дифференциала.
7. Метод интегрирования по частям.
8. Интегрирование простейших рациональных дробей.
9. Метод неопределенных коэффициентов.

10. Интегрирование тригонометрических функций.
11. «Неберущиеся» интегралы.
12. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
13. Определенный интеграл, как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
15. Несобственные интегралы.
16. Приложения определенного интеграла.

Обучающемуся предлагается выбрать наугад 5 билетов, в каждом из которых по 1 вопросу.

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

4) Вариант письменной проверочной работы «Дифференциальные уравнения первого порядка»

1. $y' = \frac{x^2}{x^2 + 4}$
2. $xy^2 - 4x + y \cdot y' = 0$
3. $\cos x \cdot y' = \frac{y}{\ln y}$; $y(0)=1$.
4. $(y + x) \cdot y' = y - x$
5. $x \cdot y' - y = x^2 \cos x$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

5) Вариант письменной проверочной работы «Дифференциальные уравнения второго порядка»

1. $y'' = x^3$
2. $y'' - \frac{y'}{x-1} = x^2 - x$
3. $y''(2y + 3) - 2y'^2 = 0$
4. $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$

$$5. \quad y'' + 3y' + 2y = \sin 2x + 2 \cos 2x$$

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

1) Перечень вопросов к коллоквиуму по теме «Вероятности случайных событий»

1. Предмет теории вероятностей.
2. Элементы комбинаторики.
 - a. Основные правила комбинаторики.
 - b. Определение числа перестановок.
 - c. Определение числа размещений.
 - d. Определение числа сочетаний.
3. Случайные события.
 - a. Определение случайных событий.
 - b. Сумма, произведение случайных событий.
 - c. Виды событий: невозможные, достоверные, противоположные, независимые, совместные и несовместные.
 - d. Классическое определение вероятностей.
 - e. Вероятность суммы конечного числа несовместимых событий.
 - f. Вероятность противоположного события.
 - g. Вероятность произведения событий.
 - h. Вероятность произведения независимых событий и событий независимых в совокупности.
 - i. Вероятность появления события в n независимых испытаниях хотя бы один раз.
4. Основные формулы теории вероятностей.
 - a. Формула полной вероятности и формула Байеса.
 - b. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
 - c. Формула Бернулли.
 - d. Формула Пуассона. Связь с формулой Бернулли.
 - e. Локальная формула Муавра-Лапласа. Связь с формулой Бернулли.
 - f. Интегральная формула Муавра-Лапласа.

Обучающемуся предлагается выбрать наугад 5 билетов, в каждом из которых по 1 вопросу.

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

2) Вариант письменной проверочной работы по теме «Случайные величины»

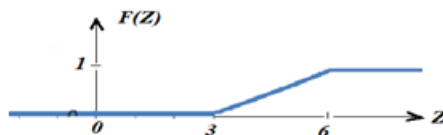
Дан закон распределения ДСВ X :

X	1	2	3	4
-----	---	---	---	---

P	$0,2$	$0,3$	a	$0,1$
-----	-------	-------	-----	-------

1. Найти значение a .
2. Построить график функции распределения СВ X .
3. Найти теоретические моменты первого и второго порядка СВ X .
4. Найти числовые характеристики СВ Y числа попаданий в цель стрелком при 5 выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле одинаковая и равная $0,3$.
5. Найти числовые характеристики СВ $(X-2Y+8)$.

График функции распределения вероятностей СВ Z имеет вид:



6. Найти $P(3,5 < Z < 8)$.
7. Построить график плотности распределения вероятностей непрерывной СВ Z .
8. Найти медиану СВ Z .
9. Найти числовые характеристики НСВ Z .

Непрерывная случайная величина W задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(W-4)^2}{18}}$$

10. Найти числовые характеристики НСВ W .

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4(хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3(удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

3) Вариант заданий типового расчета по «Случайные величины. Статистическая обработка данных»

Задание 1

Непрерывная случайная величина X задана функцией плотности распределения вероятностей $f(x)$. Требуется найти:

- 1) математическое ожидание;
- 2) дисперсию; среднее квадратичное отклонение;
- 3) моду; медиану
- 4) интегральную функцию $F(x)$ и построить графики интегральной и дифференциальной функций распределения;
- 5) найти вероятность попадания значений случайной величины в заданный интервал $[a;b]$.

$$1. f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ a \cdot (3x^2 - x), & 0 < x \leq 1, \\ 0, & x > 1 \end{cases} \quad a=0,5; \quad b=3,5.$$

Задание 2

Из генеральной совокупности извлечена выборка: 1,2,3,4,5,6, 1,2,3,4, 2,3,4, 3,4, 3,4,4,3,2. Требуется:

- 1) Построить вариационный ряд.

- 2) Найти статистическое распределение выборки в виде распределения частот построить полигон частот.
- 3) Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.
- 4) Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
- 5) Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, «исправленную выборочную дисперсию».

Задание 3

Даны результаты наблюдений непрерывной случайной величины X (СВ X).

94	84	73	107	94	107	99	100	104	88
129	136	141	88	68	111	110	109	109	106
36	47	76	76	77	71	50	49	62	40
114	113	123	120	107	118	95	100	96	126
98	77	88	94	76	84	125	142	94	84

- 1) Построить интервальный вариационный ряд распределения СВ X . Построить гистограмму и полигон относительных частот СВ X .
- 2) Построить график эмпирической функции распределения СВ X .
- 3) Вычислить несмещенные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения СВ X .
- 4) Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности при уровне значимости 0,05. Записать функцию плотности нормального распределения.
(Вычисления проводить с точностью до 0,001)
- 5) Найти доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95. Найти доверительный интервал для среднеквадратического отклонения нормального распределения с надежностью 0,95.

Критерии оценки

- 5(отлично) выставляется за правильное решение всех заданий
- 4 (хорошо) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №1
- 3 (удовлетворительно) выставляется за правильное решение каждого пункта задания №2.

Перечень вопросов к экзамену (ОПК-4)

2семестр

1. Неопределенный интеграл
 - 1.1. Первообразная функции. Теорема о семействе первообразных функции.
 - 1.2. Неопределенный интеграл и его свойств.
 - 1.3. Таблица интегралов.
 - 1.4. Метод замены переменной.
 - 1.5. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
 - 1.6. Метод подведения под знак дифференциала.
 - 1.7. Метод интегрирования по частям.
 - 1.8. Интегрирование простейших рациональных дробей.

- 1.9. Метод неопределенных коэффициентов.
- 1.10. Интегрирование тригонометрических функций.
- 1.11. «Неберущиеся» интегралы.
2. Определенный интеграл.
 - 2.1. Геометрический смысл. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
 - 2.2. Определенный интеграл, как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
 - 2.3. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
 - 2.4. Несобственные интегралы.
 - 2.5. Приложения определенного интеграла.
3. Дифференциальные уравнения
 - 3.1. Основные понятия.
 - 3.2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
 - 3.2.1. Теорема существования и единственности его решения.
 - 3.2.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
 - 3.2.3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
 - 3.2.4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
 - 3.3. Дифференциальные уравнения второго порядка.
 - 3.3.1. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - 3.3.2. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - 3.3.3. Метод неопределенных коэффициентов для решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - 3.4. Системы дифференциальных уравнений.

Образец

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Первообразная функции. Определение и свойства неопределенного интеграла.
 Вычислить интеграл $\int \frac{x^3}{x^4 + 5} dx$.
2. Метод замены переменной в определенном интеграле. Метод интегрирования по частям. Вычислить интеграл $\int_1^2 x \arcsin x dx$.
3. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Решить уравнение $x + xy + (y + xy) \cdot y' = 0$
4. Решение линейного дифференциального уравнения второго порядка. Решить уравнение $y'' - y' = e^x$.
5. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Два покупателя могут сделать только по одной покупке. Вероятность того, что первый приобретет товар - 0,8, для второго покупателя вероятность равна 0,4. Составить закон распределения числа приобретенных покупок покупателями.