



**ЕВРЕЙСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИНН 7715290332
ОГРН 1027739131375
127273, Москва, ул. Отрадная, д.6
тел.: +7(495) 736-92-70
e-mail: info@uni21.org
<https://uni21.org>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки:
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)
Искусственный интеллект и анализ данных

Уровень высшего образования: бакалавриат

Москва – 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является: овладение основными знаниями по математике, необходимыми в профессиональной практической деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- формирование у обучаемых математических знаний для успешного овладения общенаучными дисциплинами на необходимом научном уровне;
- формирование у обучаемых математических знаний для успешного овладения общенаучными дисциплинами на необходимом научном уровне.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Высшая математика» включена в перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Высшая математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Искусственный интеллект и анализ данных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Высшая математика», являются «Алгебра» и «Геометрия» школьной программы.

Дисциплина «Высшая математика» считается основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математическая логика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика», «Исследование операций».

Особенностью дисциплины является то, что в процессе изучения дисциплины обучающиеся получают фундаментальную подготовку включающую в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств исследуемых объектов, логическую строгость изложения предмета, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Освоение дисциплины «Высшая математика» позволит обучающемуся осуществлять трудовые действия в соответствии с профессиональным стандартом 06.015. «Специалист по информационным системам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н:

- сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием;
- определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;
- разработка модели бизнес-процессов заказчика;
- адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС
- выявление и анализ требований к ИС;
- создание (модификация) и сопровождение информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций - пользователей ИС
- оптимизация работы ИС;
- управление доступом к данным;
- обработка результатов аналитической деятельности;
- сбор дополнительных материалов Подготовка итоговой отчетности.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Коды компетенции, ПС и ТФ (при наличии)	Формулировка компетенции	Индикаторы компетенции	Дескрипторы индикаторов
Универсальные компетенции	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1- Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p>	<p>УК-1.1.1- Демонстрируются знания минимально необходимых принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата.</p> <p>УК-1.1.2- Демонстрируются достаточные знания принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата.</p> <p>УК-1.1.3- Демонстрируются глубокие знания принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата и методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p>
			<p>УК-1.2- Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-1.2.1- Умение анализировать разнородные данные и оценивать эффективность процедур анализа с использованием математического аппарата. Оценка эффективности невысокая.</p> <p>УК-1.2.2- Умение анализировать и</p>

			<p>систематизировать разнородные данные и оценивать эффективность процедур анализа с использованием математического аппарата.</p> <p>УК-1.2.3- Умение анализировать и систематизировать разнородные данные и оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности с использованием математического аппарата.</p>
		<p>УК-1.3- Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационным и источниками; методами принятия решений.</p>	<p>УК-1.3.1- Приводятся минимально необходимые навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками, используя математический аппарат.</p> <p>УК-1.3.2- Способность в достаточной степени использовать методы принятия решений с помощью математического аппарата, владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками.</p> <p>УК-1.3.3- Уверенное и профессиональное владение навыками научного поиска и</p>

				<p>практической работы с информационными источниками; методами принятия решений, используя математический аппарат.</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1- Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p>	<p>ОПК-1.1.1- Демонстрируются знания минимально необходимых основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.</p> <p>ОПК-1.1.2- Демонстрируются достаточные знания основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.</p> <p>ОПК-1.1.3- Демонстрируются глубокие знания основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.</p>
			<p>ОПК-1.2- Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>ОПК-1.2.1- Умение решать минимально необходимые стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и линейной алгебры.</p> <p>ОПК-1.2.2- Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и линейной</p>

				<p>алгебры. ОПК-1.2.3– Умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа, линейной алгебры и моделирования.</p>
			<p>ОПК-1.3- Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-1.3.1- Приводятся минимально необходимые навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью математических методов для решения прикладных задач. ОПК-1.3.2– Владение способностью в достаточной степени с помощью математического моделирования решать профессиональные прикладные задачи. ОПК-1.3.3– Уверенное и профессиональное владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью математических методов решения прикладных задач.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоемкость по семестрам
		1 семестр
		216
Аудиторные занятия (всего)	80	80
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа (практич., семин., лаборат. и др.)	48	48
Самостоятельная работа (всего)	100	100
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет, зачет, экзамен)	36	36
		Экзамен

4.2. Учебно-тематический план дисциплины

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование раздела/темы	Часов по учебной (рабочей) программе				
		Всего в уч. плане по разделу / теме	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студента
			Всего	в том числе		
				Лекции (всего/интеракт.)	Практич занятия (всего/интеракт.)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	36	16	6	10	20
2	Тема 2. Линейные пространства	36	16	6	10	20
3	Тема 3. Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	36	16	6	10	20
4	Тема 4. Введение в математический анализ	36	16	6	10	20
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление	36	16	8	8	20
	Контроль	36				36
	Итого	216	80	32	48	136

4.3. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Тема 1 Элементы линейной алгебры

Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

Матрицы. Основные свойства операций над матрицами.

Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы.

Определители порядка n , свойства.

Обратная матрица и способы ее нахождения. Матричный метод решения уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация систем линейных уравнений. Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности.

Теорема Крамера. Метод Гаусса решения СЛАУ.

Однородные системы линейных уравнений. Свойства их решений.

Теорема о размерности пространства решений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

Содержание практических занятий

- Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков;
- операции над матрицами. Элементарные преобразования матриц;
- определение ранга матриц;
- вычисление определителя n-го порядка;
- нахождение обратной матрицы;
- решение матричных уравнений;
- решение СЛАУ методом Крамера;
- решение СЛАУ методом Гаусса;
- решение однородных систем уравнений.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 2 Линейные пространства

Определение и примеры линейных пространств.

Линейно зависимые и независимые системы векторов. Базис системы векторов.

Размерность линейных пространств.

Линейные подпространства.

Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения неоднородной системы.

Линейные операторы. Матрица линейного оператора и ее свойства.

Билинейные и квадратичные формы.

Содержание практических занятий

- Определение линейной зависимости и независимости векторов.
- определение размерности линейного пространства;
- определение фундаментальной системы решений (ФСР).
- нахождение собственных значений и собственных векторов линейных операторов;
- приведение квадратичных форм к каноническому виду.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 3 Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии

Векторы. Свойства линейных операций над векторами. Координаты вектора в данном базисе.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Ортогональные векторы.

Уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Классификация кривых второго порядка.

Теорема о кривых второго порядка на плоскости.

Поверхности второго порядка.

Содержание практических занятий

- Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов;
- вычисление площадей многоугольников на плоскости и в пространстве;
- вычисление объемов многогранников. Нахождение плоских и двугранных углов;

- составление уравнений прямой и плоскости.
- определение расстояния между прямой и плоскостью, между точкой и плоскостью, углов между прямыми и плоскостями;
- приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 4 Введение в математический анализ

Множества. Последовательности. Предел последовательности.

Функции. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции.

Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.

Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Замечательные пределы.

Содержание практических занятий

- Операции с множествами (пересечение, объединение, разность);
- понятие последовательности. Вычисление предела последовательности;
- способы задания функций;
- понятие предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции;
- некоторые методы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов;
- вычисление пределов функций с использованием замечательных пределов;
- асимптотическое сравнение функций.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы.

Тема 5 Дифференциальное исчисление

Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл. Дифференциал функции.

Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.

Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции.

Таблица производных основных элементарных функций.

Производная сложной функции. неявно заданная функция и ее дифференцирование.

Производная функции, заданной параметрически. Понятие о производных высших порядков.

Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Понятие эластичности функции.

Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей $0/0$ и ∞/∞ .

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Условия монотонности функций.

Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума.

Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. Асимптоты кривых.

Общая схема исследования функций и построения их графиков. Приложения производных в экономической теории.

Содержание практических занятий

- Примеры вычисления производных. Производные суммы, произведения и частного функций. Таблица производных;
- производная сложной функции. Логарифмическая производная;
- производная сложно-показательной функции. Геометрический смысл производной;
- угол между кривыми;
- дифференциал и его связь с производной. Использование дифференциала в приближенных вычислениях;
- вычисление производных и дифференциалов высших порядков;
- применение правила Лопиталя для вычисления пределов функций;
- применение формулы Тейлора в вычислениях пределов;
- исследование функций с помощью производных высших порядков;
- выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции;
- общая схема построения графиков функций.

Самостоятельная работа

- изучение материалов лекционных занятий, рекомендованной литературы и источников;
- подготовка домашних заданий и выполнение самостоятельной работы;
- подготовка к итоговой контрольной работе и к экзамену.

5. Индикаторы достижения компетенций и фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Преподавателю, для проверки сформированности у обучающихся компетенций по дисциплине, предоставляется право выбирать разноуровневые задания по своему усмотрению.

5.1. Индикаторы достижения компетенций на различных этапах их формирования

№ п/п	Компетенции	Оценка		
		Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
Знать	принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода, используя математический аппарат для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует плохое знание необходимых принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата.	Обучающийся демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата.	Обучающийся демонстрирует отличное знание принципов сбора, отбора и обобщения информации с помощью математического аппарата и методики системного подхода для решения профессиональных задач.
Уметь	анализировать и систематизировать	Плохо умеет анализировать разнородные	Умеет самостоятельно анализировать и	Отлично умеет самостоятельно анализировать и

	разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	данные и оценивать эффективность процедур анализа с использованием математического аппарата. Оценка эффективности невысокая.	систематизировать разнородные данные и оценивать эффективность процедур анализа с использованием математического аппарата.	систематизировать разнородные данные и оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности с использованием математического аппарата.
Владеть	навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений с помощью математического аппарата.	Обучающийся демонстрирует плохое владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, используя математический аппарат.	Обучающийся демонстрирует достаточное знание навыков использования методов принятия решений с помощью математического аппарата, владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками.	Обучающийся демонстрирует профессиональное владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений, используя математический аппарат.
2	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
Знать	основы математики и методов математического моделирования.	Обучающийся демонстрирует плохое знание минимально необходимых основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.	Обучающийся демонстрирует достаточные знания основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.	Обучающийся демонстрирует глубокие знания основ математики, линейной алгебры, методов математического анализа.
Уметь	самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний,	Плохо умеет решать минимально необходимые стандартные профессиональные задачи с применением методов математического	Умеет самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и	Умеет отлично самостоятельно решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов

	методов математического анализа и моделирования.	анализа и линейной алгебры.	линейной алгебры.	математического анализа, линейной алгебры и моделирования.
Владеть	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует плохое знание навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью математических методов для решения прикладных задач.	Обучающийся демонстрирует способность в достаточной степени с помощью математического моделирования решать профессиональные прикладные задачи.	Обучающийся демонстрирует уверенное и профессиональное владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью математических методов решения прикладных задач.

5.2. Фонд оценочных средств дисциплины, отражающий этапы формирования компетенций

5.2.1. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования индикаторов достижения компетенций по данной дисциплине

Семестр № 1

а) контрольные работы по темам семестра №1

1. Задачи для контрольной работы №1:

Вариант I

1. Вычислить определитель:

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

2. Решить матричные уравнения $AX=B$ и $XA=B$, если

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -6 \end{vmatrix}, \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y + z = -1 \\ x + 3y + z = 2 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 14 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 - x_4 = 13 \end{cases}.$$

5. Найти фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0 \end{cases}$$

Вариант II

1. Вычислить определитель:

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

2. Найти обратную матрицу к матрице

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

3. Решить систему уравнений по правилу Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 14 \\ 3x - 5y + z = 14 \\ 4x - 7y + 2z = 18 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 + 6x_4 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ 5x_1 + 13x_2 - x_3 + 10x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 8x_4 = -1 \end{cases}$$

5. Найти фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 0 \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0 \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 0 \end{cases}$$

2. Задачи для контрольной работы №2:

Вариант I

1. Напишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точки: $A(2; 2; 5)$ и $B(0; 2; -4)$.

2. Найдите точку пересечения E двух прямых, первая из которых проходит через точки $A(1; -2; 5)$ и $B(2; 1; 4)$, а вторая через точки $C(6; 3; -2)$ и $D(4; 2; 1)$.

3. Составьте уравнение плоскости, перпендикулярной прямой $x = 5 + t, y = -t, z = -1 - 2t$ и проходящей через точку $A(2; -1; 1)$.

4. Найдите угол между прямыми $\frac{x+1}{0} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z+2}{1}$ и $x=2t-1, y=2t+3, z=2$.

5. Найдите расстояние от точки $(0; -5; 10)$ до плоскости $5x+2y-z-10=0$.

Вариант II

1. Напишите каноническое уравнение прямой, проходящей через точки: $C(-1; 2)$ и $E(3; -5)$

2. Напишите уравнение плоскости, которая проходит через точку $M(14; 2; 2)$ параллельно плоскости $x - 2y - 3z = 0$.

3. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 3; -4)$ и перпендикулярной прямой $\frac{x-2}{0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{1}$.

4. Найдите угол между плоскостями $x + 2y - 2z - 8 = 0$ и $x + y - 17 = 0$.

5. Найти расстояние от точки $M_0(-2, 0, 1)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(3; 4; 7)$, $M_2(1; 5; 4)$, $M_3(5; 2; 0)$.

3. Задачи для контрольной работы №3:

1. Для заданных множеств найти пересечение, объединение и разность этих множеств:

$$A = (1, 2] \text{ и } B = [2, 4]$$

2. Найти функции, обратные заданным. Найти область определения и области значений прямой и обратной функций

2.1. $y = \ln 3x$; 2.2. $y = -\sqrt{x-1}$.

3. Написать первые пять членов заданной последовательности с общим членом

$$y = \frac{2n-1}{2n+1}.$$

4. Написать формулу общего члена для заданной последовательности

$$Y = \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}, \frac{1}{81}, \frac{1}{243}, \dots \right\}.$$

5. Вычислить пределы

5.1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+1}{5x+\sqrt[3]{x}}$; 5.2. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1}-3}{x-10}$; 5.3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$.

6. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x}{3x+2} \right)^{x+3}.$$

4. Задачи для контрольной работы №4:

1. Найти производные функций:

1.1. $y = \arcsin \frac{2}{x}$; 1.2. $y = \ln \sqrt{1-x^2}$; 1.3. $y = \frac{\operatorname{tg} 2x}{e^{5x}}$; 1.4. $y = x^{\ln x}$.

2. Найти производные функций, заданных параметрически

$$\begin{cases} x = \frac{t+1}{t} \\ y = \frac{t-1}{t} \end{cases}.$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = \frac{(x+1)^2}{2x^3 - x}.$$

4. Вычислить предел, применив правило Лопитала

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right).$$

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$$y = \frac{2x^3}{x^2 - 3}, \quad x \in [-1; 1].$$

6. Найти интервалы выпуклости, точки перегиба функции

$$y(x) = (x+1)^4 + e^x.$$

б) самостоятельная работа по темам семестра №1

1. Задания для самостоятельной работы №1:

1. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить объем тетраэдра $A_1 A_2 A_3 A_4$ и его высоту, опущенную из вершины A_4 на грань $A_1 A_2 A_3$ если $A_1(2;3;1)$, $A_2(4;1;2)$, $A_3(6;3;7)$, $A_4(7;5;-3)$.

3. Образуют ли векторы $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$, $\vec{b} = \{1; 4; -1\}$, $\vec{c} = \{0; -9; 5\}$ базис?

4. Найти угол между плоскостями $x - 3y + 5 = 0$ и $2x - y + 5z - 16 = 0$.

5. Составить уравнение линии, для каждой точки которой отношение ее расстояний до точки $F(7;0)$ и до прямой $x = 3$ равно 2. Сделать чертеж.

2. Задания для самостоятельной работы №2:

1. Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}$ и $\vec{c}_2 = -\vec{a} + 3\vec{b}$, построенные по векторам $\vec{a} = \{1; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{3; 0; -1\}$?

2. Написать разложение вектора \vec{x} по векторам $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$

$$\vec{x} = \{13; 2; 7\}, \vec{p} = \{5; 1; 0\}, \vec{q} = \{2; -1; 3\}, \vec{r} = \{1; 0; -1\}.$$

3. Найти косинус угла между векторами \vec{AB} и \vec{AC}

$$A(0; -3; 6), B(-12; -3; -3), C(-9; -3; -6).$$

4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{p} + 2\vec{q}$,

$$\vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, \text{ если } |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, (\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{6}.$$

5. Компланарны ли векторы $\vec{a} = \{2; 3; 1\}$, $\vec{b} = \{-1; 0; -1\}$, $\vec{c} = \{2; 2; 2\}$?

6. Определить угловой коэффициент и отрезок, который отсекает прямая $5x - 2y + 4 = 0$ на оси Oy .

7. Найти расстояние от точки $M_0(-12, 7, -1)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(-3; 4; -7)$, $M_2(1; 5; -4)$, $M_3(-5; -2; 0)$.

8. Написать канонические уравнения прямой, заданной пересечением двух

плоскостей:
$$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$$

3. Задания для самостоятельной работы №3:

1. Вычислить односторонние пределы.

a. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$; 1.2. $\lim_{x \rightarrow 2+0} e^{\frac{1}{2-x}}$.

2. Найти точки разрыва функций и исследовать их характер

a. $f(x) = \frac{1}{x(x-1)}$; 2.2. $f(x) = \frac{\sin x}{x}$.

3. Найти точки разрыва функции

$$f(x) = \frac{1}{e^{x+1}}.$$

4. Заменяя приращение функции дифференциалом, вычислить приближенно $\arctg(1,05)$.

5. Найти дифференциал второго порядка d^2y для функции

$$y(x) = \frac{x^2}{\cos 2x}.$$

6. В каких точках линии $y=x^3+x-2$ касательная параллельна прямой $y=4x-1$?

7. Вычислить предел, применив правило Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}.$$

8. Найти экстремум функции

$$y(x) = -x^2 \cdot \sqrt{x^2 + 2}.$$

в) перечень вопросов к экзамену:

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
4. Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы (без доказательства).
6. Обратная матрица и критерий ее существования. Матричные уравнения.
7. Классификация систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Правило Крамера.
9. Метод Гаусса решения СЛАУ.
10. Однородные системы линейных уравнений. Свойства их решений.
11. Фундаментальная система решений.
12. Линейные пространства. Аксиомы.
13. Линейная зависимость и независимость систем векторов.
14. Базис и размерность пространства.
15. Линейные операторы и их матрицы. Примеры матриц операторов.
16. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
17. Собственные векторы, собственные значения и корни характеристического многочлена.
18. Свойства линейных операций над векторами на плоскости и в пространстве.
19. Коллинеарные и компланарные векторы.
20. Свойства скалярного, векторного и смешанного произведений.
21. Определение угла между векторами, площади треугольника и объема параллелепипеда.
22. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
23. Общее уравнение прямой на плоскости.
24. Общее уравнение плоскости в пространстве.
25. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.
26. Формулы расстояний от точки до прямой и от точки до плоскости.
27. Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. Расстояние между прямой и плоскостью.
28. Классификация кривых второго порядка. Геометрические определения эллипса, гиперболы и параболы и их канонические уравнения.
29. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения и канонические уравнения поверхностей второго порядка.
30. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.
31. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
32. Множество. Отношения включения и равенства множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, прямое (декартово) произведение.
33. Понятие отображения (функции). Примеры отображений.
34. График функции.
35. Аксиоматика действительных чисел. Элементарные свойства действительных чисел.
36. Нижняя и верхняя грани числового множества и их свойства.

37. Принцип математической индукции. Неограниченность множества натуральных чисел сверху. Постулат Архимеда.
 38. Лемма о вложенных отрезках.
 39. Лемма о конечном покрытии.
 40. Лемма о предельной точке.
 41. Мощность множества. Счетные и несчетные множества.
 42. Различные определения предела последовательности. Предел постоянной. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.
 43. Предельный переход и отношение неравенства.
 44. Свойства бесконечно малых последовательностей. Арифметические операции над пределами.
 45. Критерий существования предела монотонной последовательности. Важные примеры монотонных последовательностей и их пределы.
 46. Подпоследовательность. Частичные пределы последовательности. Извлечение сходящейся подпоследовательности у последовательности.
 47. Нижний предел последовательности и его минимальность. Верхний предел последовательности и его максимальность.
 48. Случай равенства нижнего и верхнего пределов.
 49. Критерий Коши сходимости последовательности.
 50. Свойства линейных операций над векторами на плоскости и в пространстве.
 51. Свойства предела функции: предел постоянной, единственность предела, финальная ограниченность функции, имеющей предел.
 52. Предельный переход и отношения неравенства для функций.
 53. Предельный переход и арифметические операции для функций.
 54. Первый замечательный предел.
 55. Критерий Коши существования предела функции.
 56. Теорема о пределе композиции и ее следствие. Примеры вычисления пределов.
 57. Второй замечательный предел и его следствия.
 - 58 эквивалентных функций. Примеры вычисления пределов.
 59. Эквивалентные определения непрерывной функции. Связь с пределом функции.
- Примеры непрерывных функций.
60. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Примеры.
 61. Теорема Больцано-Коши о промежуточном значении для непрерывных функций и ее следствие.
 62. Теорема Вейерштрасса о максимальном и минимальном значениях непрерывной функции на отрезке вещественной прямой.
 63. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора. Критерий непрерывности монотонной функции на отрезке.
 64. Задачи, приводящие к понятию производной функции. Определение дифференцируемости функции в точке.
 65. Дифференциал. Связь с непрерывностью. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала.
 66. Дифференцирование и арифметические операции. Следствия для дифференциалов.
 67. Производные сложных функций. Следствие для дифференциалов.
 68. Дифференцирование обратной функции. Примеры. Таблица производных.
 69. Производные высших порядков. Общее правило дифференцирования Лейбница.
 70. Лемма Ферма и теорема Ролля.
 71. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл и следствия. Теорема Коши из дифференциального исчисления.
 72. Правило Лопиталья.
 73. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Локальная формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.

74. Основные асимптотические формулы. Примеры вычисления пределов.
75. Необходимое и достаточное условия внутреннего локального экстремума.
Достаточные условия внутреннего локального экстремума в терминах высших производных.
76. Три важных неравенства: Юнга, Гельдера, Минковского.
77. Выпуклые функции и их свойства.
78. Точки перегиба и их нахождение. Асимптоты. Схема построения графика функции.

5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Критерии оценивания работы обучающихся на практических занятиях

Подача оценки преподавателя студентам должна соответствовать следующим критериям:

- предлагаемая оценка должна быть логически обоснованной, конкретной, чёткой, ясной и недвусмысленной;
- оценка должна производиться в позитивной атмосфере, способствующей развитию доверия и взаимопонимания между преподавателем и обучающимися;
- предметом оценки должна выступать текущая работа обучающегося в аудитории, его конкретные высказывания или действия, умения и навыки, способы взаимодействия с другими обучающимися;
- предметом оценки не могут выступать особенности внешности или личности обучающихся;
- критические замечания должны быть конструктивными и направленными на формирование, развитие и совершенствование у обучающихся недостающих или недостаточно полно сформированных компетенций;
- оценка должна быть понятной обучающемуся, предоставляться в соответствии с его индивидуально-психологическими особенностями и способами восприятия и переработки входящей информации. Для этого преподавателю важно выяснить, насколько правильно обучающийся понял данную ему оценку, насколько он с ней согласен или не согласен, как он к ней относится.

Критерии оценки контрольных работ:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если показаны прочные знания основных методов изучаемой предметной области, решение задач логичное, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, приводит доказательства там, где это требуется.

«4» балла выставляется обучающемуся, если показаны знания основных методов изучаемой предметной области, поставленные вопросы раскрыты достаточно полно, обучающийся владеет терминологическим аппаратом; делает выводы и обобщения, дает аргументированные ответы, однако не все вопросы раскрыты полностью, не всегда приводятся исчерпывающие доказательства.

«3» балла выставляется обучающемуся, если ответы показывают некоторое знание методов изучаемой предметной области, вопросы раскрыты недостаточно глубоко и полно; недостаточны умения давать аргументированные ответы и приводить доказательства; недостаточно свободно владение терминологическим аппаратом, нарушена логичность и последовательность ответа.

«2» балла выставляется, если обнаруживается незнание методов изучаемой предметной области, ответ, отличается неглубоким раскрытием темы; не развито умение давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности.

Критерии оценки результатов выполнения заданий для самостоятельной работы

– оценка «зачтено» – обучающийся сумел самостоятельно разобраться в задачах, предложенных в самостоятельной работе и, опираясь на изученный ранее учебный материал, предложить конкретные решения;

– оценка «не зачтено» – обучающийся не сумел самостоятельно разобраться в задачах; проведённый им анализ оказался поверхностным; обучающимся не были предложены варианты возможного решения задач; он не смог связать предложенные на самостоятельной работе задачи с изучаемым учебным материалом; предложенные обучающимся меры по разрешению проблемной ситуации не являются релевантными; обучающийся не смог предложить конкретные меры по разрешению проблемной ситуации.

Критерии оценки результатов экзамена

– оценка «отлично» – обучающийся демонстрирует глубокие знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, свободно ориентируется в теоретических концепциях и их авторстве, владеет профессиональной терминологией, делает отсылки к профессиональной литературе и другим источникам, чётко видит и может продемонстрировать связь с другими разделами дисциплины, уверенно отвечает на вопросы, умеет увязать теоретические положения с практикой.

– оценка «хорошо» – обучающийся демонстрирует твердые знания материала учебной дисциплины и логично его излагает, знает основные теоретические концепции и их авторов, хорошо знаком с основной литературой, владеет профессиональной терминологией, способен отвечать на поставленные вопросы, не допуская при этом существенных неточностей, в целом умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

– оценка «удовлетворительно» – обучающийся демонстрирует базовые знания материала учебной дисциплины, допускает ошибки и неточности в его изложении, неуверенно ориентируется в профессиональной терминологии и источниковой базе, испытывает определённые трудности в увязке теоретического материала с практическими решениями.

– оценка «неудовлетворительно» – обучающийся демонстрирует слабое знание основ материала учебной дисциплины, допускает существенные ошибки и неточности в его изложении, плохо владеет профессиональной терминологией, не знаком с большинством теоретических концепций и их авторством, слабо ориентируется в источниковой базе дисциплины, не способен ответить на поставленные вопросы по существу, не умеет увязать теоретические знания с практическими решениями.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (включая самостоятельную работу)

а) основная литература

1. Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лакерник А.Р.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Логос, 2008.— 528 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9112.html>.

2. Икрянников В.И. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Икрянников В.И., Шварц Э.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 439 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45424.html>.

3. Емельянова Т.В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянова Т.В., Кольчатов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>.

4. Антипова И.А. Математический анализ. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Антипова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>.

5. Антипова И.А. Математический анализ. Ч.II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Антипова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>.

6. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Прометей, 2014. — 277 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>.

б) дополнительная литература

1. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>.

2. Шмырин А.М. Избранные главы высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шмырин А.М., Сёмина В.В., Седых И.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.— 163 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74400.html>.

3. Алексеев Г.В. Высшая математика. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Алексеев Г.В., Холявин И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81274.html>.

в) Интернет-ресурсы:

1. www.iprbookshop.ru – электронно-библиотечная система.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ подготовлены печатные материалы, которые содержатся в методической папке (кафедра информатики и математики), используются мультимедийные ресурсы кафедры и вуза.

Лекционные и практические занятия предполагают комплект презентационного оборудования: мультимедиа-проектор, ноутбук (или ПЭВМ).

Используемые программы (для подготовки и проведения занятий):

Microsoft Office 2019 Pro Plus (Word, Excel, PowerPoint, Access, Publisher, InfoPath); Adobe Reader; ESET NOD32 Antivirus; antiplagiat.ru, Научная электронная библиотека eLibrary.ru

Браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera

Медиапроигрыватели VLC Media Player, MPV

8. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн и «Положением об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным ректором ОЧУ ВО «Еврейский университет» от 20.06.2019 г.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.

Программа разработана Замегой Э.Н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и принята на заседании кафедры от 27.01.2022 г., протокол №6.

**Лист регистрации изменений и дополнений
в рабочую учебную программу**

Составителем внесены следующие изменения:

Содержание изменений	Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений