


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

---

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе

  
Е.С. Сахарчук

«27» 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Математика

образовательная программа направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»  
шифр, наименование

**Направленность (профиль)**

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1,2 семестр 1-3

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, старший преподаватель кафедры прикладной математики

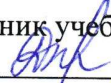
место работы, занимаемая должность

 Труб Н.В. 14.03 2022 г.  
подпись Ф.И.О. Дата

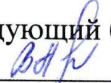
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики  
(протокол № 4 от «27» 03 2022 г.)

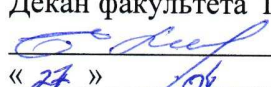
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ  
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления  
 И.Г. Дмитриева  
«27» 04 2022 г.

Начальник методического отдела  
 Д.Е. Гапеев  
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой  
 В.А. Ахтырская  
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМИИ  
 Е.В. Петрунина  
«27» 04 2022 г.

## **Содержание**

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

#### *Цели:*

- формирование личности студента, его интеллекта и умения логически мыслить;
- научное обоснование понятий математического анализа, первые сведения о которых даются в средней школе;
- знакомство с фундаментальными методами исследования переменных величин с помощью теории дифференциального и интегрального исчисления.

#### *Задачи:*

- помочь студентам приобрести необходимые математические знания по курсу «Математика»;
- развить у них способность применять эти знания на практике.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления Учебная дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока Б.1. Изучение учебной дисциплины «Математика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Математика» в средней общеобразовательной школе.

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении всех дисциплин, для которых необходим аппарат матричного анализа, теории линейных пространств и теории линейных операторов. Сюда можно отнести, например, курсы «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Исследование операций» и другие.

### 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
-----------------	------------------------	-----------------------------------

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
-------	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Математика» составляет 14 зачетных единицы / 504 часа:

Вид работы	Всего часов	Курс, часов		
	Очная форма	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	226	48	86	102
<b>Лекции</b>	70	14	26	30
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)				
<b>Практические занятия</b>	166	34	60	72
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)				
<b>Лабораторные занятия</b>				
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)				
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	160	24	58	78
В том числе, практическая подготовка (СРПП)				
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:				
Контрольная работа				
Курсовая работа				
Зачет				
Экзамен	108	36	36	36
Итого:Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	504 часов (14 з.е.)	108 часов (3з.е.)	180 часов (5з.е.)	216 часов (6з.е.)

### 2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела (тематика занятий)	Формирующие компетенции
<b>Раздел 1. Комплексные числа</b>			
1.	<b>Тема № 1.1.</b> Понятие и представления комплексных чисел.	Мнимая единица. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.	ОПК - 1
	<b>Тема № 1.2.</b> Действия над комплексными числами.	Сложение, вычитание и умножение комплексных чисел. Формула Муавра. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.	ОПК - 1
<b>Раздел 2. Матрицы и определители</b>			

2.	<b>Тема № 2.1.</b> Матрицы.	Понятие матрицы её размерность. Сложение и произведение матриц, свойства этих действий с матрицами. Дистрибутивность умножения относительно сложения матриц. Умножение матрицы на число. Понятия единичной и обратной матрицы. Элементарные действия со строками матрицы. Линейная зависимость строк матрицы.	ОПК - 1
	<b>Тема № 2.2.</b> Определитель квадратной матрицы.	Индуктивное определение определителя, начиная с определителя первого, затем второго и так далее переходя к определителю любого n-го порядка. Основные свойства детерминанта. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Разложение детерминанта по элементам строки или столбца. Определитель матрицы с линейно зависимыми строчками.	ОПК - 1
	<b>Тема № 2.3.</b> Ранг матрицы.	Понятие базисного минора матрицы. Понятие ранга матрицы любой размерности и его свойства. Связь понятия ранга матрицы с линейной зависимостью строк. Методы нахождения минора с помощью элементарных преобразований строк матрицы (метод сведения к трапецеидальному виду).	ОПК - 1
	<b>Тема № 2.4.</b> Обратная матрица.	Методы нахождения обратной матрицы: с помощью алгебраических дополнений элементов и с помощью элементарных преобразований строк матрицы. Матричные уравнения.	ОПК - 1
<b>Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений</b>			
3.	<b>Тема № 3.1.</b> Матричная запись и матричное решение СЛАУ.	Основные понятия. Запись СЛАУ в матричной форме. Понятие совместности системы линейных алгебраических уравнений. Метод решения системы линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.	ОПК - 1
	<b>Тема № 3.2.</b> Теорема Кронекера-Капелли.	Теорема Кронекера-Капелли о достаточном условии совместности системы линейных алгебраических уравнений. Правило решения произвольной системы линейных алгебраических уравненийс любым количеством неизвестных.Использование базисного минора матрицы коэффициентов	ОПК - 1

		при переменных для выбора зависимых и свободных переменных.	
	<b>Тема № 3.3.</b> Методы решения СЛАУ.	Методы решения системы линейных алгебраических уравнений: правило Крамера, метод Гаусса и модифицированный метод Жордана-Гаусса. Описание канонического способа нахождения частного решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.	ОПК - 1
<b>Раздел 4. Элементы матричного анализа</b>			
4.	<b>Тема № 4.1.</b> Векторы.	Понятие вектора. Линейные операции над векторами: сложение векторов и умножение вектора на число, свойства этих операций. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.2.</b> Скалярное произведение векторов.	Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты. Угол между векторами.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.3.</b> Векторное и смешанное произведение векторов.	Векторное произведение векторов и его свойства. Понятие ориентации тройки векторов. Выражение векторного произведения через координаты. Условие коллинеарности векторов. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. Смешанное произведение векторов и его свойства. Выражение смешанного произведения через координаты. Определение взаимной ориентации векторов в пространстве. Установление компланарности векторов. Определение объёмов параллелепипеда и треугольной пирамиды.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.4.</b> Векторное пространство.	$n$ -мерный вектор и векторное пространство. Линейная зависимость векторов в линейном $n$ -мерном векторном пространстве. Понятие базиса системы векторов. Разложение вектора пространства по базису.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.5.</b> Переход к новому базису.	Переход к новому базису и системе координат, матрица перехода.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.6.</b>	Метрика вводится с помощью скалярного	ОПК - 1



	Евклидово пространство.	произведения. Неравенство Коши-Буняковского и неравенство треугольника. Теорема о существовании ортонормированного базиса во всяком $n$ -мерном евклидовом пространстве.	
	<b>Тема № 4.7.</b> Линейные операторы.	Понятие линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.	ОПК - 1
	<b>Тема № 4.8.</b> Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	Понятие собственного значения и собственного вектора линейного оператора. Зависимость между диагональным видом матрицы линейного оператора в некотором базисе и собственными векторами образующими этот базис.	ОПК - 1
<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия</b>			
5.	<b>Тема № 5.1.</b> Простейшие задачи на плоскости.	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Прямоугольная и полярная система координат на плоскости.	ОПК - 1
	<b>Тема № 5.2.</b> Прямая на плоскости.	Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости — виды уравнений: уравнение прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой; через точку в данном направлении; через две различные точки; уравнение прямой в отрезках; через точку перпендикулярно заданному вектору; полярное уравнение прямой; нормальное уравнение прямой. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	ОПК - 1
	<b>Тема № 5.3.</b> Плоскость в пространстве.	Плоскость в пространстве: различные виды уравнений плоскости, взаимное расположение плоскостей. Угол между двумя плоскостями и условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.	ОПК - 1
	<b>Тема № 5.4.</b> Прямая в пространстве.	Прямая линия в пространстве—виды уравнений: векторное уравнение прямой; параметрические уравнения прямой; канонические уравнения прямой; через две различные точки; общие уравнения прямой. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Условие компланарности двух	ОПК - 1

		прямых.	
	<b>Тема № 5.5.</b> Прямая и плоскость в пространстве.	Угол между прямой и плоскостью; условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.	ОПК - 1
<b>Раздел 6. Теория пределов.</b>			
6.	<b>Тема № 6.1.</b> Предел функции и его свойства.	Понятие числовой последовательности. Действия с последовательностями. Монотонные и ограниченные последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства. Предел функции в точке и на бесконечности, его свойства. Понятие неопределенности при нахождении пределов числовой последовательности и пределов функций, виды и методы раскрытия неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Бесконечно большие и бесконечно малые величины.	ОПК - 1
	<b>Тема № 6.2.</b> Непрерывность функции.	Непрерывность функции. Разрывы функции. Необходимое и достаточное условие непрерывности функции в точке.	ОПК - 1
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b>			
7.	<b>Тема № 7.1.</b> Производная и ее свойства.	Понятие производной функции в точке и на промежутке. Механический и геометрический смысл производной. Свойства производной.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.2.</b> Производные основных элементарных функций.	Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.3.</b> Производная сложной функции.	Производная сложной, неявной и параметрически заданной функции.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.4.</b> Дифференциал функции.	Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.5.</b> Свойства дифференцируемых функций.	Дифференциальные теоремы о среднем значении: Теорема Ролля, теоремы Лагранжа и Коши, правило Лопиталя о раскрытии неопределенности в пределах.	ОПК - 1

	<b>Тема № 7.6.</b> Формула Тейлора.	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа, приближенные вычисления.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.7.</b> Критерий монотонности функции.	Монотонное поведение функции и её экстремум. Условия монотонности.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.8.</b> Экстремум функции.	Необходимое условие экстремума. Достаточные условия максимума и минимума функции.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.9.</b> Выпуклость и вогнутость функции.	Выпуклость и точки перегиба функции: условия выпуклости вверх, вниз; необходимое условие перегиба и достаточное условие перегиба в точке.	ОПК - 1
	<b>Тема № 7.10.</b> Исследование функции и её график.	Понятие асимптоты и её нахождение. Исследование функции и её график.	ОПК - 1
<b>Раздел 8.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной.			
8.	<b>Тема № 8.1.</b> Неопределенный интеграл.	Первообразная и неопределенный интеграл функции, их свойства.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.2.</b> Интегралы основных элементарных функций.	Правила интегрирования. Таблица формул интегрирования основных элементарных функций.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.3.</b> Определенный интеграл.	Понятие определенного интеграла функции и его основные свойства (аддитивность по интегрируемой функции и по отрезку интегрирования, линейность, о среднем значении). Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.4.</b> Замена переменной в интеграле.	Замена переменной в неопределенном и в определенном интегралах.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.5.</b> Интегрирование по частям.	Формула интегрирования по частям.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.6.</b> Интегрирование рациональных функций.	Интегрирование правильных рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.7.</b> Интегрирование иррациональных функций.	Интегрирование простейших иррациональных функций.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.8.</b>	Интегрирование некоторых	ОПК - 1

	Интегрирование тригонометрических функций.	тригонометрических функций. Основные методы вычисления определённого интеграла.	
	<b>Тема № 8.9.</b> Несобственные интегралы.	Несобственные интегралы.	ОПК - 1
	<b>Тема № 8.10.</b> Приложения определённого интеграла	Приложения определённого интеграла: вычисление площадей областей, длин кривых и объёмов тел.	ОПК - 1
<b>Раздел 9.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.			
9.	<b>Тема № 9.1.</b> Функции двух переменных.	Функции двух переменных. Функции нескольких переменных.	ОПК - 1
	<b>Тема № 9.2.</b> Предел и непрерывность функции двух переменных.	Предел и непрерывность функции двух переменных.	ОПК - 1
	<b>Тема № 9.3.</b> Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных.	ОПК - 1
	<b>Тема № 9.4.</b> Производные и дифференциал сложной функции.	Частные производные и дифференциал сложной функции.	ОПК - 1
	<b>Тема № 9.5.</b> Частные производные и дифференциалы высших порядков.	Дифференциалы высших порядков. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК - 1
	<b>Тема № 9.6.</b> Экстремум функции двух переменных.	Экстремумы функций двух переменных.	ОПК - 1
<b>Раздел 10.</b> Ряды			
10.	<b>Тема № 10.1</b> Числовые ряды.	Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.	ОПК - 1
	<b>Тема № 10.2.</b> Знакопеременные	Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные ряды. Признак	ОПК - 1

	ряды.	Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.	
	<b>Тема № 10.3.</b> Абсолютная и условная сходимость	Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	ОПК - 1
	<b>Тема № 10.4.</b> Степенные ряды.	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	ОПК - 1
	<b>Тема № 10.5.</b> Ряды Тейлора и Маклорена.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).	ОПК - 1
	<b>Тема № 10.6.</b> Приложения рядов.	Приближённое вычисление значений функций. Приближённое вычисление определённых интегралов.	ОПК - 1

### 2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах
		Л	ПЗ/ЛР	СР	Всего
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ ЛРПП	в том числе, СРПП	в том числе, ПП
1 семестр					
	<b>Раздел 1. Комплексные числа.</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1	Тема № 1.1. Понятие и представления комплексных чисел.	0	2	2	4
	<b>Раздел 2. Матрицы и определители.</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>17</b>
3	Тема № 2.1. Матрицы.	2	2	1	5
4	Тема № 2.2. Определитель квадратной матрицы.	2	2	2	6
5	Тема № 2.3. Ранг матрицы.	0	2	1	3
6	Тема № 2.4. Обратная матрица.	0	2	1	3
	<b>Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений.</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
7	Тема № 3.1. Матричная запись и матричное решение СЛАУ.	2	2	1	5
8	Тема № 3.2. Теорема Кронекера-Капелли.	2	2	2	6
9	Тема № 3.3. Методы решения СЛАУ.	0	6	2	8

	<b>Раздел 4. Элементы матричного анализа.</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>32</b>
10	Тема № 4.1. Векторы.	2	2	1	5
11	Тема № 4.2. Скалярное произведение векторов.	0	2	1	3
12	Тема № 4.3. Векторное и смешанное произведение векторов.	0	2	2	4
13	Тема № 4.4. Векторное пространство.	2	2	2	6
14	Тема № 4.5. Переход к новому базису.	0	2	2	4
16	Тема № 4.6. Линейные операторы.	2	2	2	6
17	Тема № 4.7. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	0	2	2	4
	<b>Экзамен</b>			<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>108</b>
	<i>В том числе ПП:с</i>				
2 семестр					
	<b>Раздел 5. Аналитическая геометрия.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>10</b>
18	Тема № 5.1. Простейшие задачи на плоскости.	2	0	2	2
19	Тема № 5.2. Прямая на плоскости.	2	2	2	2
20	Тема № 5.3. Плоскость в пространстве.	2	2	2	2
21	Тема № 5.4. Прямая в пространстве.	2	2	4	2
22	Тема № 5.5. Прямая и плоскость в пространстве.	4	0	4	2
	<b>Раздел 6. Теория пределов.</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
23	Тема № 6.1. Предел функции и его свойства.	<b>22</b>	2	6	4
24	Тема № 6.2. Непрерывность функции.	<b>6</b>	2	4	2
	<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
25	Тема № 7.1. Производная и ее свойства.	2	2	2	<b>6</b>
27	Тема № 7.2. Производная сложной функции.	2	2	2	<b>8</b>
28	Тема № 7.3. Дифференциал функции.	2	0	2	<b>4</b>
29	Тема № 7.4. Свойства дифференцируемых функций.	2	2	2	<b>2</b>
30	Тема № 7.5. Формула Тейлора.	2	0	2	<b>6</b>
31	Тема № 7.6. Критерий монотонности функции.	2	2	2	<b>6</b>
32	Тема № 7.7. Экстремум функции.	2	0	2	<b>4</b>
33	Тема № 7.8. Выпуклость и вогнутость функции.	2	0	2	<b>4</b>
34	Тема № 7.9. Исследование функции и её график.	2	0	2	<b>8</b>
	<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>66</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
35	Тема № 8.1. Неопределенный интеграл.	4	2	2	<b>8</b>

38	Тема № 8.2. Замена переменной в интеграле.	4	0	4	<b>4</b>
39	Тема № 8.3. Интегрирование по частям.	4	2	2	<b>4</b>
40	Тема № 8.4. Интегрирование рациональных функций.	4	2	4	<b>8</b>
41	Тема № 8.5. Интегрирование иррациональных функций.	4	2	4	<b>6</b>
42	Тема № 8.6. Интегрирование тригонометрических функций.	4	0	2	<b>4</b>
	<b>Экзамен</b>				<b>36</b>
	<b>Итого:</b>		<b>26</b>	<b>60</b>	<b>58</b>
	<i>В том числе ПП:</i>				
3 семестр					
	<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной (продолжение).</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	Тема № 8.3. Определенный интеграл.		2	4	4
	Тема № 8.9. Несобственные интегралы.	<b>6</b>	2	4	4
	Тема № 8.10. Приложения определенного интеграла	<b>10</b>	2	4	4
	<b>Раздел 9. Функции нескольких переменных.</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
45	Тема № 9.1. Функции двух переменных.	<b>3</b>	2	4	4
46	Тема № 9.2. Предел и непрерывность функции двух переменных.	<b>3</b>	2	4	4
47	Тема № 9.3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.	<b>4</b>	2	4	4
48	Тема № 9.4. Производные и дифференциал сложной функции.	<b>4</b>	2	4	4
49	Тема № 9.5. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	<b>4</b>	2	4	4
50	Тема № 9.6. Экстремум функции двух переменных.	<b>6</b>	2	4	4
	<b>Раздел 10. Ряды.</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>42</b>
51	Тема № 10.1. Числовые ряды.	6	2	4	<b>10</b>
52	Тема № 10.2. Знакопередающие ряды.	6	2	4	<b>8</b>
53	Тема № 10.3. Абсолютная и условная сходимость	6	2	4	<b>6</b>
54	Тема № 10.4. Степенные ряды.	8	2	8	<b>14</b>
55	Тема № 10.5. Ряды Тейлора и Маклорена.	8	2	8	<b>14</b>
56	Тема № 10.6. Приложения рядов.	8	2	8	<b>8</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			<b>36</b>
	<b>Итого:</b>		<b>30</b>	<b>72</b>	<b>78</b>
	<b>Всего:</b>	<b>396</b>	98	146	152

		(+108)			
--	--	--------	--	--	--

## 2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

### Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Действия над комплексными числами.	Действия над комплексными числами.	8	ОПК - 1	Домашние работы
2.	Умножение матриц. Вычисление определителей.	Действия над матрицами.	10	ОПК - 1	Домашние работы
	Нахождения минора с помощью элементарных преобразований строк матрицы. Вычисление ранга матрицы.				
	Нахождения обратной матрицы.				
3.	Методы решения системы линейных алгебраических уравнений: обратной матрицей, правило Крамера, метод Гаусса и модифицированный метод Жордана-Гаусса.	Решение систем линейных уравнений.	12	ОПК - 1	Домашние работы
	Способ нахождения частного решения однородной системы линейных алгебраических уравнений.				
4.	Разложение вектора по ортам координатных осей.	Действия над векторами.	16	ОПК - 1	Домашние работы
	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства.				
	Линейные операторы. Матрицы линейного оператора.				
	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.				
5.	Простейшие задачи на плоскости. Прямая на плоскости.	Прямая на плоскости, в пространстве.	12	ОПК - 1	Домашние работы



	Плоскость в пространстве. Плоскость в пространстве.	Плоскость.			
	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.				
6.	Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов.	Вычисление пределов.	8	ОПК - 1	Домашние работы
	Вычисление пределов.				
	Исследование на непрерывность функции и классификация ее точек разрыва.				
7.	Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций.	Исследование функции	12	ОПК - 1	Домашние работы
	Производная сложной функции.				
	Производная функции, заданной неявно. Производная функции, заданной параметрически.				
	Дифференциал функции.				
	Производные и дифференциалы высших порядков.				
	Формула Тейлора и ее применение.				
	Построение графиков функций.				
8.	Вычисление неопределенного интеграла.	Вычисление неопределенного и определенного интеграла.	18	ОПК - 1	Домашние работы
	Вычисление определенного интеграла.				
	Несобственные интегралы, их сходимость.				
	Геометрические приложения определенного интеграла.				
9.	Предел и непрерывность функции двух переменных.	Функции двух переменных.	16	ОПК - 1	Домашние работы
	Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.				
	Производные и дифференциал сложной функции.				
	Частные производные и дифференциалы высших				

	порядков.				
	Экстремумы функций двух переменных.				
10.	Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.	Числовые и степенные ряды.	16	ОПК - 1	Домашние работы
	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.				
	Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.				
	Сходимость степенных рядов. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.				
	Свойства степенных рядов.				
	Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).				
	Приложения рядов.				

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

#### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **6.1. Организация текущего и промежуточного контроля:**

- Входное тестирование – не предусмотрено.
- Текущий контроль – опрос, расчетно-графическое задание, домашняя работа, контрольная работа.
- Промежуточная аттестация – экзамен.

##### **6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**

Не предусмотрено

##### **6.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено

##### **6.4. Вопросы к зачету**

Не предусмотрено

##### **6.5. Вопросы к экзамену**

##### **Вопросы к экзамену (1 семестр)**

1. Матрицы и линейные операции над ними. Свойства операций.
2. Матрицы и умножение матриц.
3. Определители второго и третьего порядка. Их свойства.
4. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей.
5. Теорема Лапласа (о значении определителя).
6. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.
1. Обратная матрица и ее свойства.
2. Матричные уравнения.
3. Расстояние между двумя точками.
4. Координаты точки делящей отрезок в данном отношении  $\lambda$ .
5. Прямоугольная система координат. Уравнение линии на плоскости.
6. Полярные координаты. Уравнение линии в полярных координатах.
7. Связь между прямоугольной и полярной системой координат.
8. Параметрические уравнения линии.
9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

10. Общее уравнение прямой. Теорема об уравнении определяющем прямую на плоскости.
11. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой параллельной оси абсцисс (ординат).
12. Уравнение прямой в отрезках.
13. Матричная запись и матричное решение СЛАУ.
14. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
15. Метод Жордана-Гаусса для решения СЛАУ.
16. Ранг матрицы. Его свойства.
17. Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли (о совместности системы).
18. Алгоритм решения произвольной СЛАУ.
19. Система линейных однородных уравнений (СЛОУ). Теорема о ненулевом решении СЛОУ.
20. Фундаментальная система решений СЛОУ. Ее свойства.
21. Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
22. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
23. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль и направляющие косинусы вектора.
24. Коллинеарные векторы. Их свойства. Координаты вектора.
25. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
26. Векторное произведение векторов. Его свойства.
27. Смешанное произведение векторов. Его свойства.
28. Понятие линейной зависимости и независимости векторов.
29. Линейная зависимость векторов на плоскости.
30. Линейное (векторное) пространство. Примеры линейных пространств.
31. Размерность и базис линейного пространства.
32. Переход к новому базису.
33. Линейные операторы. Теорема о матрице линейного оператора.
34. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.
35. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
36. Общее уравнение прямой.
37. Уравнение прямой в отрезках.
38. Уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении.
39. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
40. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
41. Уравнение прямой в полярных координатах. Нормальное уравнение прямой. Нормирующий множитель.
42. Расстояние от точки до прямой.
43. Уравнение прямой проходящей через две различные точки.
44. Уравнение плоскости проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору.
45. Общее уравнение плоскости.
46. Неполные уравнения плоскости.
47. Уравнение плоскости в отрезках.
48. Расстояние от точки до плоскости.
49. Угол между плоскостями. Условия перпендикулярности, параллельности и совпадения плоскостей.
50. Общие уравнения прямой в пространстве.
51. Канонические уравнения прямой в пространстве.
52. Параметрические уравнения прямой в пространстве.

53. Угол между прямыми в пространстве. Условия перпендикулярности, параллельности и совпадения прямых.
54. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
55. Уравнение прямой проходящей через две различные данные точки.
56. Уравнение плоскости проходящей через три различные данные точки.

**Вопросы к экзамену (2 семестр).**

1. Предел числовой последовательности. Свойства пределов.
2. Число  $e$ . Второй замечательный предел.
3. Предел функции в точке и в бесконечности.
4. Бесконечно малые функции и их свойства.
5. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых функций.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Первый замечательный предел.
8. Сравнение бесконечно малых функций.
9. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
10. Классификация точек разрыва функции.
11. Свойство функций непрерывных на сегменте.
12. Механический и геометрический смысл производной.
13. Понятие производной. Свойство дифференцируемой функции.
14. Вывод общих правил дифференцирования (произведения, частного, сложной и обратной функций).
15. Производные элементарных функций. Таблица производных.
16. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
17. Дифференциал сложной функции, его инвариантность. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Пример.
18. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной.
19. Дифференциалы высших порядков.
20. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
21. Теорема Ферма о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
22. Теорема Ролля о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
23. Теорема Лагранжа о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
24. Теорема Коши о свойстве дифференцируемых функций. Ее геометрический смысл.
25. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенности при вычислении пределов.
26. Возрастание и убывание функции.
27. Свойство производной для дифференцируемой и неубывающей (невозрастающей) функции в интервале.
28. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
29. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
30. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
31. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
32. Первообразная и неопределенный интеграл функции, их свойства.
33. Таблица интегралов основных элементарных функций.

34. Определение определенного интеграла функции и его основные свойства (аддитивность по интегрируемой функции и по отрезку интегрирования, линейность, о среднем значении).
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Замена переменной в неопределенном и в определенном интегралах.
37. Формула интегрирования по частям.
38. Интегрирование рациональных функций.
39. Интегрирование простейших иррациональных функций.
40. Интегрирование тригонометрических функций.
41. Основные методы вычисления определённого интеграла.
42. Несобственные интегралы.
43. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей областей, длин кривых и объёмов тел.

### Вопросы к экзамену (3 семестр).

1. Ряд геометрической прогрессии.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда.
3. Гармонический ряд.
4. Признаки сравнения сходимости знакопостоянных рядов.
5. Признак Даламбера сходимости знакопостоянных рядов.
6. Радикальный признак Коши сходимости знакопостоянных рядов.
7. Интегральный признак Коши сходимости знакопостоянных рядов.
8. Обобщенный гармонический ряд.
9. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
10. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
11. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
12. Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов.
13. Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
14. Ряды Тейлора и Маклорена.
15. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
16. Приближённое вычисление значений функций.
17. Приближённое вычисление определённых интегралов.
18. Функции нескольких переменных.
19. Предел и непрерывность функции.
20. Частные производные и полный дифференциал.
21. Частные производные.
22. Дифференциалы высших порядков.
23. Экстремумы функций двух переменных.

### Пример контрольных заданий

#### Задания:

1. Найдите матрицу  $S=(2A+C)*M$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad M = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 3 & -2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель 
$$\begin{pmatrix} 2 & -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

3. Решить матричное уравнение  $AX=B$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ -4 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 14 & 7 & 13 \\ -4 & -5 & 3 \\ 8 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -11 \\ 4x - 2y + 3z = -14 \\ 6x - y - 5z = 23 \end{cases}$$

5. Найти общее и одно частное решение системы:

$$\begin{cases} x + 3y - 2z = 4 \\ 2x - 4y + 5z = 7 \\ 4x + 2y + z = 15 \end{cases}$$

6. Даны координаты вершин тетраэдра ABCD. Найти:

а) площадь основания ABC

б) уравнение высоты тетраэдра DK

в) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно высоте DK

г) расстояние от точки C до грани ABD

д) уравнение плоскости, проходящей через точки B и C перпендикулярно плоскости ABC

е) длину ребра BD

ж) объем тетраэдра ABCD

з) величину плоского угла при вершине C плоскости BCD

и) величину угла между ребром CD и плоскостью основания ABC

$$A(1,1,1); B(2,2,2); C(2,3,4); D(2,4,7)$$

Вариант 1

2. Найти производные функций:

а)  $x^5 \cdot \ln x$

б)  $\frac{x-1}{x+1} e^{-x}$

в)  $\arctg \sqrt{x} - \sqrt{x}$

г)  $(3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^{-3}$

д)  $x \sin y - y \cos x = 0$

е)  $\begin{cases} y = 2 \sin t \\ x = 3 \cos t \end{cases}$

2. Построить график функции

$$y = \frac{x}{4 + x^2}$$

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы.

1.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4 - x^8}}$

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

3.  $\int x^2 \cos 3x dx$

4.  $\int \frac{(e^x + 1)e^x}{e^{2x} - 4} dx$

5.  $\int \cos^4 x \cdot \sin^5 x dx$

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

1. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799>.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447322>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Кундышева, Е. С. Математика [Электронный ресурс] : Учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 564 с. - ISBN 978-5-394-02261-6 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/512127>.

2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433433>

### 7.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).



3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
  4. Экран для проектора
- 7.4. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
  2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
  3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- 7.5. Методические указания и материалы по видам занятий

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]