Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Богдалова Елена Вячеславовна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 14.08.2025 09:30:10
Уникальный программный ключ:
ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82071a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение инклюзивного высшего образования
«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»
(ФГБОУ ИВО «МГГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 041CD9B1001CAF77894D606F5F479EB1E9
Владелец: Сахарчук Елена Сергеевна
Действителен: с 26.09.2022 до 26.09.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 Математический анализ

образовательная программа направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
шифр, наименование

Направленность (профиль)
Информатика
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Курс 1 семестр 1,2

Москва 2023

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень бакалавр), утвержденного приказом Минобрнауки России № 121 от «22» февраля 2018г. Зарегистрировано в Минюсте России «15» марта 2018 г. № 50362.

Разработчик(и) рабочей программы:

МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и кибербезопасности
место работы, занимаемая должность

_____ Нуцубидзе Д.В «31» 03 2023 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и кибербезопасности
(протокол № 9 от «03» 04 2023 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 3 от «26» 04 2023 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления
_____И.Г. Дмитриева
«26» 04 2023 г.

Начальник методического отдела
_____Д.Е. Гапеенок
«26» 04 2023 г.

Заведующий библиотекой
_____ В.А. Ахтырская
«26» 04 2023 г.

Декан факультета ЦТиКб
_____ А.Н. Руднев
«25» 04 2023 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)

Цель:

- получение базовых знаний об основных понятиях и методах исследования математического анализа;
- развитие логического мышления и творческой интуиции;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и смежных дисциплин, изучаемых в рамках профиля.

Задачи:

- освоение студентами основных понятий математического анализа и связей между ними в форме теорем;
- умение применять математический аппарат при решении прикладных задач;
- развитие навыков решения проблем, в том числе терпение и настойчивость;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой.

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

Учебная дисциплина «Математический анализ» относится к основной части блока Б.1. «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (бакалавриат). Изучение учебной дисциплины «Математический анализ» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Информатика» и «Математика» в средней общеобразовательной школе. Изучение учебной дисциплины «Математический анализ» необходимо для освоения таких дисциплин, как «Функциональный анализ», «Численные методы», «Операционные системы», «Информационная безопасность», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическое моделирование» 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 осуществлять профессиональную деятельность в	ОПК-1.1. Знает: приоритетные направления развития системы образования Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты, регламентирующие

	соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	деятельность в сфере образования в Российской Федерации, нормативные документы по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральные государственные образовательные стандарты основного общего, среднего общего образования, законодательные документы о правах ребенка, актуальные вопросы трудового законодательства; конвенцию о правах ребенка. ОПК-1.2. Умеет: применять основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики. ОПК-1.3. Владеет: действиями по соблюдению правовых, нравственных и этических норм, требований профессиональной этики - в условиях реальных педагогических ситуаций; действиями по осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего, среднего общего образования – в части анализа содержания современных подходов к организации и функционированию системы общего образования.
ПК-2	Способен оказывать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся, разрабатывать индивидуально ориентированные программы, методические разработки, дидактические материалы и оценивать достижения обучающихся.	ПК-2.1. Знает: характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся в контексте обучения информатике и ИКТ (согласно ФГОС и примерной учебной программы по информатике и ИКТ); методы и приемы контроля, оценивания и коррекции результатов обучения информатике и ИКТ ПК-2.2. Умеет: оказывать индивидуальную помощь и поддержку обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей; разрабатывать индивидуально ориентированные программы, методические разработки и дидактические материалы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся в целях реализации гибкого алгоритма управления процессом образовательной деятельности обучающихся; оценивать достижения обучающихся на основе взаимного дополнения количественной и качественной характеристик образовательных результатов

		(портфолио, профиль умений, дневник достижений и др.) ПК-2.3. Владеет: умениями по созданию и применению в практике обучения информатике и ИКТ рабочих программ, методических разработок, дидактических материалов с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины **«Математический анализ»** составляет 7 зачетных единиц / 252 часа:

Вид учебной работы	**Всего, часов**	**Очно-заочная форма**	
		Курс, часов	
	Очно-заочная форма	**1 курс, 1 сем**	**1 курс, 2 сем**
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	**252**	**108**	**144**
Лекции (Л)	**42**	**18**	**24**
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)			
Практические занятия (ПЗ) ***(в том числе зачет)***	**42**	**18**	**24**
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)			
Лабораторные работы (ЛР)			
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**138**	**62**	**76**
В том числе, практическая подготовка (СРПП)			
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			

Курсовая работа			
Экзамен	**72**	**31**	**41**
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	**252 часа (7 з.е.)**	**108 часов (3 з.е.)**	**144 часа (4 з.е.)**

2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1.	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел	Операции над множествами. Понятие функции. Суперпозиция функций. Тождественная и обратная функции. Сумма и произведение двух функций. График функции на координатной плоскости. Классификация функций. Аксиоматика множества действительных чисел и некоторые следствия из неё. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Точные нижняя и верхняя грани, теорема об их существовании. Наименьший и наибольший элементы числового множества.	ОПК-1
2.	Числовые последовательности	Понятие числовой последовательности. Классификация числовых последовательностей. Арифметические действия над числовыми последовательностями. Бесконечно малые и большие числовые последовательности, их свойства. Понятие предела числовой последовательности, три равносильных определения предела, их символическая запись. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Свойства сходящихся числовых последовательностей. Сходимость и расходимость монотонных последовательностей. Сходимость и расходимость минорантных и мажорантных последовательностей. Число Понятие о фундаментальной последовательности. Неопределённости. Основные приёмы вычисления пределов. Понятие о фундаментальной последовательности. Критерий Коши.	ОПК-1

		Последовательность вложенных отрезков, теорема о существовании единственной точки, принадлежащей всем отрезкам.	
3.	Предел и непрерывность функций	Бесконечно малые и большие функции в точке. Предел функции в точке, определения по Коши и по Гейне. Односторонние пределы. Основные свойства предела. Замена переменной при вычислении пределов. Пределы монотонных функций. Критерий Коши. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва первого и второго типов. Непрерывность сложной функции. Существование обратной функции, её непрерывность и монотонность. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Показательная, степенная, показательно-степенная и логарифмическая функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение функций. Эквивалентные функции в точке. Таблица эквивалентных бесконечно малых и её применение при вычислении пределов.	ОПК-1
4.	Дифференциальное исчисление функции одного переменного	Производная функции. Две задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Дифференцируемость функции, критерий дифференцируемости. Свойства производной. Производные от сложной и обратной функций. Производные от обратных тригонометрических функций. Гиперболические функции и их производные. Таблица производных от основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталя. Полином и формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.	ОПК-1
5.	Общее исследование функции и построение её графика	Монотонность, локальные и глобальные экстремумы, выпуклость и вогнутость функций. Асимптоты. Алгоритм общего исследования функции и построение её графика.	ОПК-1
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Предел, непрерывность и частные производные.	Пространство $\breve{Y}^n$. Открытые и замкнутые множества в $\breve{Y}^n$. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Предел числовых последовательностей. Предел функции в точке и его свойства. Непрерывность функции в точке, её свойства. Свойства непрерывных функций в	ОПК-1

		компакте. Приращения, частные производные и дифференциал. Критерий дифференцируемости. Производная по направлению и градиент. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции.	
7.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	Квадратичная форма второго дифференциала: матрица Гессе и её определитель. Критические и стационарные точки функции. Локальные экстремумы, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Глобальный экстремум функции в компакте.	ОПК-1
8.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл	Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Методы: подстановка, замена переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций.	ОПК-1
9.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	Определённый интеграл Римана. Достаточные условия существования. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы: подстановка, замена переменной и по частям в определённом интеграле. Несобственные интегралы	ОПК-1
10.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Приложения определённого интеграла.	Геометрические применения определённого интеграла: длина дуги, площадь криволинейной трапеции, объём тела и площадь поверхности вращения. Физические применения определённого интеграла: путь, работа, центр тяжести	ОПК-1, ПК-2
11.	Числовые ряды	Признаки сравнения, Даламбера, Коши и интегральный критерий сходимости для положительных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Признак Абеля для произвольных числовых рядов.	ОПК-1, ПК-2
12.	Функциональные ряды	Основные понятия о функциональных последовательностях и рядах. Теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости функционального ряда. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Фурье.	ОПК-1, ПК-2
13.	Интегральное исчисление функций	Двойной интеграл, его определение и геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного	ОПК-1, ПК-2

	нескольких переменных. Двойные интегралы	интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.	
14.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Тройные интегралы	Тройной интеграл, его определение и геометрическая интерпретация. Свойства тройного интеграла. Сведение тройного интеграла к повторному. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла.	ОПК-1, ПК-2
15.	Элементы математической теории поля	Скалярное поле, его линии и поверхности уровня. Векторное поле и его векторные линии. Вектор функция скалярного аргумента: предел, непрерывность, производная интеграл. Линейный интеграл в векторном поле. Независимость линейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Операторы Гамильтона и Лапласа.	ОПК-1, ПК-2

2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

Очно-заочная 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					
	РАЗДЕЛ				
1.	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел	3	3	12	18
2.	Числовые последовательности	3	3	12	18
3.	Предел и непрерывность функций	4	4	12	20
4.	Дифференциальное исчисление функции одного переменного	4	4	12	20
5.	Общее исследование	4	4	14	22

	функции и построение её графика				
	Экзамен			31	
	Итого:	23	23	62	108
	В том числе ПП:				
2 семестр					
	РАЗДЕЛ				
1.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Предел, непрерывность и частные производные.	4	4	15	24
2.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	5	5	15	25
3.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл.	5	5	15	25
4.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	5	5	15	25
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Приложения определённого интеграла.	5	5	16	25
	Экзамен			41	
	Итого:	34	34	76	144
	В том числе ПП:				

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очно-заочная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоем-кость (часов)	Формируе-мые компетен-ции	Формы контроля

1.	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел.	Работа с источниками. «Математическое описание основных множеств: интервалы, отрезки».	10	ОПК-1, ПК-2	Опрос
2.	Числовые последовательности.	Работа с источниками. Простейшие (арифметическая и геометрическая прогрессии) и сложные последовательности.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
3.	Предел и непрерывность функций.	Работа с источниками. Установление типа неопределенности под пределом.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
4.	Дифференциальное исчисление функции одного переменного.	Работа с источниками. Нахождение производных функций с помощью таблицы эквивалентности бесконечно-малых.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
5.	Общее исследование функции и построение её графика.	Работа с источниками. Свойства монотонности, выпуклости графика функции и их исследование с помощью производных. Самостоятельная работа.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Предел, непрерывность и частные производные.	Работа с источниками. Производная функции по направлению и градиент.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
7.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	Работа с источниками. Локальный и глобальный экстремумы функций многих переменных.	14	ОПК-1, ПК-2	Опрос
8.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл.	Работа с источниками. Метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной и интегрирования по частям	14	ОПК-1, ПК-2	Опрос
9.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	Работа с источниками. О связи определенного и неопределенного интегралов.	14	ОПК-1, ПК-2	Опрос
10.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Работа с источниками. Геометрические и физические	14	ОПК-1, ПК-2	Опрос

	Приложения определённого интеграла**.**	приложения.			
11.	Числовые ряды.	Самоподготовка. Сходимость числового ряда, эталонные ряды. Признаки сходимости.	10	ОПК-1, ПК-2	Опрос
12.	Функциональные ряды.	Работа с источниками. Равномерная сходимость, табличные разложения функций в степенные ряды с указанием области их сходимости	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
13.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Работа с источниками. Двойной интеграл и сведение к повторному.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
14.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Двойные и криволинейные интегралы.	Работа с источниками Работа с источниками. Выявление связи между различными разделами интегрального исчисления	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос
15.	Элементы математической теории поля.	Работа с источниками. Градиент функции и его геометрический смысл. Операторы Лапласа.	12	ОПК-1, ПК-2	Опрос

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.
- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;
- используются элементы дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;
- при необходимости студенты с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);
- при проверке усвоения материала используются методики, не требующие выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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 входного, текущего и промежуточного контроля обучения

- Текущий контроль – устный опрос, контрольные работы.
- Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

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

6.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

6.4. Вопросы к зачету

Пример контрольных заданий

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы.

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

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

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

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

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

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}$

6.5. Вопросы к экзамену

1. Что такое алгоритмы?
2. Алгоритмы как технология.
3. Алгоритм сортировки вставкой.
4. Анализ алгоритма сортировки вставкой.
5. Задача сортировки выбором.
6. Анализ алгоритма сортировки выбором.
7. Разработка алгоритма сортировки слиянием.
8. Анализ алгоритма сортировки слиянием.
9. Асимптотические обозначения.
10. Сравнение функций.
11. Задача поиска максимального подмассива.
12. Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.
13. Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.
14. Алгоритм Штрассена для умножения матриц.
15. Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.
16. Как угадать решение и избежать ошибок.
17. Замена переменных.
18. Метод деревьев рекурсии.
19. Основной метод.
20. Основная теорема о рекуррентных соотношениях.
21. Использование основного метода.
22. Задача о найме.
23. Анализ наихудшего случая в задаче о найме.

24. Вероятностный анализ.
25. Рандомизированные алгоритмы.
26. Индикаторная случайная величина.
27. Лемма о математическом ожидании индикаторной случайной величины.
28. Лемма о математическом ожидании количества наймов.
29. Анализ задачи о найме с помощью индикаторных случайных величин.
30. Задачи о гардеробщике и инверсии массива.
31. Изменения, которые требуется внести в алгоритм найма для рандомизации. Код случайной перестановки.
32. Лемма о математическом ожидании стоимости найма с кодом случайной перестановки.
33. Массивы после случайной перестановки. Лемма о равномерном распределении.
34. Парадокс дней рождения.
35. Анализ с применением индикаторной случайной величины.
36. Случайное наполнение корзин пронумерованными шарами.
37. Последовательность выпадения орлов.
38. Задача о найме в оперативном режиме.
39. Вероятностный подсчет.
40. Поиск в неотсортированном массиве.

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

7.1. Основная литература

1. Шершнев, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В.Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911157 (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Шершнев, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями : учебное пособие / В.Г. Шершнев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 164 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018502-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1989217 (дата обращения: 27.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Кадымов В.А. Функция одной независимой переменной. Теория пределов. Дифференциальное исчисление : учеб.- метод.пособие . Ч.1 / Кадымов Вагид Ахмедович, Ахмедов Руслан Эльдар. – М. : МГГЭУ, 2017. – 76 с. : ил. + тесты, библ. – http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/d82/nuczxulywjwsoqqochffdabhizqzynqmhtmfnxdkhzdvpukscpyfqanzzdyyrpkyiwewuihbhkxx.pdf. – ISBN 978-5-9799-0104-6. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.
4. Кадымов В.А. Функция одной независимой переменной: неопределенный интеграл и методы интегрирования. Определенный интеграл и его приложения : учеб.-метод.пособие . Ч.2 / Кадымов Вагид Ахмедович, Ахмедов Руслан Эльдар. – М. : МГГЭУ, 2017. – 62 с. : ил. + тесты, библ. – http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/b8f/dgdlzxhhtlvmjvokfghccapcorixieamkeyjcfrvqmizhwkncrpfsfhgwqefufsfjqolvghltqlb.pdf. – ISBN 978-5-9799-0108-4. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.
5. Кадымов В.А. Функции многих переменных. Теория пределов. Дифференциальное исчисление : учеб.- метод.пособие . Ч.3 / Кадымов Вагид Ахмедович. – М. : МГГЭУ, 2018. – 77 с. + тесты, библ. –

http://portal.mgsgi.ru/upload/iblock/d85/wwonnkw_mqn.cpxebo_g.3%20ootekvvd.pdf. – ISBN 978-5-9799-0107-7. – Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

7.2.Дополнительная литература

1. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512337 (дата обращения: 27.03.2023).
2. Максимова, О. Д. Математический анализ в примерах и задачах. Предел функции : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494208 (дата обращения: 27.03.2023).

7.3.Программное обеспечение

1. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
2. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
3. Экран для проектора

7.4.Электронные ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru: https://elibrary.ru/defaultx.asp
2. ЭБС «ZNANIUM.COM»; https://znanium.com
3. Образовательная платформа «Юрайт»: https://urait.ru/
4. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com
5. Электронная Библиотека МГГЭУ: http://portal.mgsgi.ru/elektronnaya_biblioteka/

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	Аудитория №511	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Asus, клавиатура, мышь; Веб камера CNE-CWC1; Меловая доска.

2	Аудитория №402	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 12 компьютер – Системный блок, Монитор Asus, клавиатура, мышь; Клавиатура для слабовидящих BNC Distribution; МФУ Samsung SCX-4220; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven; Вебкамера AuTech PK910K; Меловая доска.
3	Аудитория №403	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 24 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок IN WIN, Монитор Samsung 940NW, клавиатура Mitsumi KFK-EA4XY , мышь 3D Optical Mouse; МФУ Samsung SCX-4220; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven 245; Вебкамера AuTech PK910K; Интерактивная доска Smart Board; Меловая доска; Маркерная доска.
4	Аудитория №404 (учебный зал судебных заседаний)	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 24 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок IN WIN, Монитор Samsung, клавиатура Genius GK04006, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven 245; Вебкамера PK-910M ; Меловая доска. **Материально-техническое оснащение:** Герб 1 Флаг 1 Трибуна для выступлений участников процесса 1 Молоток 1 Стол судейский 3 Стул судейский 3 Столы ученические 12 Стулья ученические 24 Доска трехстворчатая 1 Стол прокурора 1 Стол адвоката 1 Микрофон 1 Скамья подсудимых 1 Ограждение скамьи подсудимых 1

		Табличка «Список дел, назначенных к слушанию» 1 **Плакаты** Судебное следствие (гл.37 УПК РФ (извлечение) 12 Технологии в зале судебных заседаний 5 ФЗ «О статусе судей в РФ» (извлечение) 3
5	Аудитория №405	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Samsung, клавиатура Genius GK04006, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EB-440W; Акустическая система Sven; Вебкамера Logi; Интерактивная доска Smart Board; Меловая доска.
6	Аудитория №409	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Tiger X-510, Монитор, клавиатура Logitech Y-UT76, мышь Logitech B100; Мультимедийный проектор EPSON EH-TW5300; Акустическая система Sven 312; Вебкамера Genius; Меловая доска.
7	Аудитории № 410	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 11 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 13 моноблоков Depo MF524, 13 клавиатур Depo K-0105U, 13 мышей Depo M-RV1190U; Свитч; Маркерная доска.
8	Аудитории № 411	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Tiger X-510, Монитор Loc M2470S, клавиатура Logitech Y-SU61, мышь Gembid MUSOPTI99054; Колонки Microlab B53; Вебкамера Logi; Меловая доска.
9	Аудитории № 412	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, рабочее место преподавателя,

		оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 моноблок HP 24 in One PC, клавиатура, мышь Genius GM12001U; Акустическая система Sven; Вебкамера Logi; Меловая доска.
10	Аудитория №302	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: Рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 9 Системный блок, Монитор 10, клавиатура 9, мышь 10; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Topdevice TDE210 Вебкамера AuTech PK910K; Доска меловая Меловая доска.
11	Аудитория №303	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок Soprano, Монитор Samsung 940NW, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор NEC NP15LP; Акустическая система Sven SPS-605; Вебкамера Microsoft F/2.0HD; Проекционный экран; Меловая доска.
12	Аудитория №304	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок IN WIN, Монитор Samsung 940N, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech G100; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Gembird; Вебкамера Logi; Меловая доска.
13	Аудитория №305	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор DELL, клавиатура Logitech DeLuxe 250 , мышь Logitech M100; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система SVEN 230; Вебкамера PK910P; Интерактивная доска Smart Board; Проекционный экран; Меловая доска.

14	Аудитория №306	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 23 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 9 Системных блоков, 12 Монитор NEC EX 231W, 13 клавиатур, 12 мышей; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Gembird; Смарт доска Panasonic UBT880W; Вебкамера Logi; Принтер Kyosera TK-450; Меловая доска.
15	Аудитория №308	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 22 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 12 Моноблоков DEPO; 12 Клавиатур DEPO K-0105U; 12 Мышей DEPO MRV-1190U ; Мультимедийный проектор EPSON EB-440W; Акустическая система Topdevice TDE 210/2.1; Смарт доска Panasonic UB-T880W;
16	Аудитория №2-120	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Asus, клавиатура, мышь; Клавиатура для слабовидящих BNC Distribution; МФУ Samsung SCX-4220; Мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; Акустическая система Sven; Вебкамера AuTech PK910K; Интерактивная доска Smart Board; Меловая доска.
17	Аудитория №109	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 10 Системных блоков, 11 Мониторов PHILIPS 243V5Q, 11 клавиатур Mitsumi KFK-EA4XT, 10 мышей Gemberd MUSOKTI9-905U; Клавиатура для слабовидящих BNC Distribution; МФУ Samsung SCX-4220; Мультимедийный проектор EPSON EB-535W; Акустическая система Sven; Свитч; Вебкамера Sven; Смарт доска.
18	Аудитории № 309	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций,

		самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 17 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 моноблок Lenovo V530-24ICB AIO, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Lenovo EMS-537A; Меловая доска.
19	Аудитории № 310	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 18 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 Моноблок Lenovo V530-24ICB, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Logitech M100; Меловая доска.
20	Аудитории № 311	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 Моноблок Lenovo V530-24ICB, клавиатура Lenovo EKB-536A, мышь Lenovo EMS-537A; Меловая доска.
21	Библиотека	Помещения для самостоятельной работы: 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 2 Системных блока; 7 Мониторов Samsung 920NW; 10 Клавиатур;11 Мышей; 5 Компьютерных платформ TONK; Моноблок Lenovo; МФУ-Kyocera M2040DN.
22	Актовый Зал	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 6 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 2 Системных блока; 2 Монитора Acer; 2 Клавиатуры; 3 Мыши; Веб камера Genius; Колонки Defender.
23	Аудитория № 3-210	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук Asus K53E; Мышь Logitech B100; Доска меловая.
24	Аудитория № 3-212	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя,

		оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук HP Probook; Мышь Logitech B100; Доска меловая.
25	Аудитория № 3-214	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Ноутбук HP RTL8822CE; Мышь Logitech B100; Доска меловая.
26	Аудитория № 3-216	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор Samsung, клавиатура Logitech Y-SU61, мышь 3D Optical Mouse; Веб камера A4Tech; Колонки Gembird; Доска меловая.
27	Аудитория № 3-219	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 1 компьютер – Системный блок, Монитор BENQ, клавиатура Logitech K120, мышь Logitech M100; Веб камера Genius; Колонки Gembird; Проектор Epson H551B; Проекционный экран; Доска меловая.
28	Аудитория № 510	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием: 4 Системных блока, 5 Монитора, 4 клавиатуры, 4 мыши; Роутер D-Link DIR-615S; Свитч D-Link DES1016D; 2 Массажных кресла ; Веб камера Genius; 4 Колонки; Доска меловая.
29	Аудитория №111	Помещение для лекционных, практических занятий (семинаров), групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации: 11 посадочных мест, рабочее место преподавателя , оснащенные учебной мебелью, оборудованием: Моноблок Lenovo; клавиатура Lenovo EKB-536A; мышь Lenovo EMS-537A; доска меловая.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Измененные пункты	Решение Учебно-методического совета