

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Богдалова Елена Викторовна
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должность: Проректор по образовательной деятельности
Федеральное государственное бюджетное образовательное

Дата подписания: 18.06.2025 14:37:47

учреждение инклюзивного высшего образования

Уникальный программный ключ:

ec85dd5a839619d48ea76b2d23dba88a9c82091a

**«Российский государственный
университет социальных технологий»**

(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.4 Математический анализ

образовательная программа направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
шифр, наименование

Направленность (профиль)

Управление разработкой программных проектов

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 1,2, курс 2 семестр 3

Москва 2025

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 09.03.04 «Программная инженерия» (бакалавриат). Изучение учебной дисциплины «Математический анализ» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Управление разработкой программных проектов» 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++.

Естественнонаучные и общепрофессиональные знания	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Математический анализ» составляет 8 зачетных единиц / 540 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма		
		Курс, часов		
	Очная форма	1 курс, 1 сем	1 курс, 2 сем	2 курс, 3 сем
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	540	72	60	86
Лекции (Л)	64	20	18	26
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)				
Практические занятия (ПЗ) (в том числе зачет)	154	52	42	60
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)				
Лабораторные работы (ЛР)				
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	214	72	84	58
В том числе, практическая подготовка (СРПП)				
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:				
Контрольная работа				
Курсовая работа				

Экзамен	108	36	36	36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	540 часа (15 з.е.)	180 часов (5 з.е.)	180 часа (5 з.е.)	180 часа (5 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 монорантных и мажорантных последовательностей. Число Понятие о фундаментальной последовательности. Неопределённости. Основные приёмы вычисления пределов. Понятие о фундаментальной последовательности. Критерий Коши. Последовательность вложенных отрезков, теорема о существовании единственной точки, принадлежащей всем отрезкам.	ОПК-1
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	ОПК-1

		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.	
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 Лопитала. 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 \mathbb{R}^n . Открытые и замкнутые множества в \mathbb{R}^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 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.	ОПК-1
7.	Дифференциаль	Квадратичная форма второго дифференциала:	ОПК-1

	ное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	матрица Гессе и её определитель. Критические и стационарные точки функции. Локальные экстремумы, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Глобальный экстремум функции в компакте.	
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
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
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
13.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Двойные интегралы	Двойной интеграл, его определение и геометрическая интерпретация. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла.	ОПК-1
14.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Тройные	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	ОПК-1

	интегралы	тройного интеграла.	
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

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		
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРП П	в том числе, СРПП	в том числе, ПП
1 семестр					
	РАЗДЕЛ				
1.	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел	4	10	14	28
2.	Числовые последовательнос ти	4	10	14	28
3.	Предел и непрерывность функций	4	10	14	28
4.	Дифференциальны е исчисление функции одного переменного	4	11	15	30
5.	Общее исследование функций и построение её графика	4	11	15	30
	Экзамен				36
	<i>Итого:</i>	20	52	72	180
2 семестр					
	РАЗДЕЛ				
1.	Дифференциальное	3	8	16	27

	исчисление функций многих переменных. Предел, непрерывность и частные производные.				
2.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	3	8	17	28
3.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл.	3	8	17	28
4.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	4	9	17	30
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Приложения определенного интеграла.	5	9	17	31
	Экзамен				36
	<i>Итого:</i>	18	42	84	180
3 семестр					

1.	Самоподготовка. Сходимость числового ряда, эталонные ряды. Признаки сходимости.	5	12	10	27
2.	Работа с источниками. Равномерная сходимость, табличные разложения функций в степенные ряды с указанием области их сходимости	5	12	10	27
3.	Работа с источниками. Двойной интеграл и сведение к повторному.	5	12	12	29

4.	Работа с источниками Работа с источниками. Выявление связи между различными разделами интегрального исчисления	5	12	12	29
5.	Работа с источниками. Градиент функции и его геометрический смысл. Операторы Лапласа.	6	12	14	32
	Экзамен:				36
	Итого:	26	60	58	144
	Всего:	64	154	214	540

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часов)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Множества и функции. Аксиоматика множества действительных чисел.	Работа с источниками. «Математическое описание основных множеств: интервалы, отрезки».	14	ОПК-1	Опрос
2.	Числовые последовательности.	Работа с источниками. Простейшие (арифметическая и геометрическая прогрессии)	14	ОПК-1	Опрос

		и сложные последовательности.			
3.	Предел и непрерывность функций.	Работа с источниками. Установление типа неопределенности под пределом.	14	ОПК-1	Опрос
4.	Дифференциальное исчисление функции одного переменного.	Работа с источниками. Нахождение производных функций с помощью таблицы эквивалентности бесконечно-малых.	15	ОПК-1	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.	15	ОПК-1	Опрос
6.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Предел, непрерывность и частные производные.	Работа с источниками. Производная функции по направлению и градиент.	16	ОПК-1	Опрос
7.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функций.	Работа с источниками. Локальный и глобальный экстремумы функций многих переменных.	17	ОПК-1	Опрос
8.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл.	Работа с источниками. Метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной и интегрирования по частям	17	ОПК-1	Опрос
9.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	Работа с источниками. О связи определенного и неопределенного интегралов.	17	ОПК-1	Опрос
10.	Интегральное исчисление функций одной переменной. Приложения определённого интеграла.	Работа с источниками. Геометрические и физические приложения.	17	ОПК-1	Опрос
11.	Числовые ряды.	Самоподготовка. Сходимость числового ряда, эталонные ряды. Признаки сходимости.	10	ОПК-1	Опрос

12.	Функциональные ряды.	Работа с источниками. Равномерная сходимость, табличные разложения функций в степенные ряды с указанием области их сходимости	10	ОПК-1	Опрос
13.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	Работа с источниками. Двойной интеграл и сведение к повторному.	12	ОПК-1	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	Опрос
15.	Элементы математической теории поля.	Работа с источниками. Градиент функции и его геометрический смысл. Операторы Лапласа.	14	ОПК-1	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 – экзамен.

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

6.3. Курсовая работа

Не предусмотрено.

6.4. 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. Шершnev, 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.ru/catalog/product/1911157>

2. Шершнев, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями / Шершнев В.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2025. - 164 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018502-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172579>

3. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5267. - ISBN 978-5-16-010073-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911211>

4. Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для вузов / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19274-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560461>

7.2. Дополнительная литература

1. Пантелеев, А. В. Математический анализ : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Н. И. Савостьянова, Н. М. Федорова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 502 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1077332. - ISBN 978-5-16-016008-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1898119>

2. Жукова, Г. С. Математический анализ. Том 1 : учебник / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло ; под ред. Г. С. Жуковой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 388 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1072169. - ISBN 978-5-16-019247-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2100015>

3. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18666-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545307>

4. 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, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07222-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540990>

7.3. Программное обеспечение

1. ОС семейства Windows
2. ОС семейства Linux
3. Пакет Microsoft Office
4. 1С Предприятие 8 (учебная версия)
5. Adobe Design
6. Cisco Packet Tracer
7. CorelDraw Graphics

8. Oracle VM VirtualBox
9. MySQL
10. Python
11. Visual Studio
12. Bloodshell Dev C++
13. Java Development Kit
14. Scilab 6
15. Notepad++
16. Scribus 1.4.7
17. NetBeans
18. Visual Prolog 8 PE
19. AnyLogic 7

7.4.Электронные ресурсы

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Znanium»: <https://znanium.ru/>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
6. Polpred.com. Обзор СМИ: <https://polpred.com/news>
7. Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru/>
8. Электронная Библиотека РГУ СоцТех: https://portal.mggeu.ru/biblio_cat

7.5.Методические указания и материалы по видам занятий

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория №1-309

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, 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;

11 компьютеров – Системный блок (Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz, 4096 МБ ОЗУ, SSD Объем: 120 ГБ),

Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма, клавиатура, мышь; мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; акустическая система Sven; вебкамера Logitech C525; видеокамера Dahua DH-IPC; меловая доска; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной).

Программное обеспечение:

ОС семейства Windows, ОС семейства Linux, Microsoft Office, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Adobe Design, Cisco Packet Tracer, CorelDraw Graphics, Oracle VM VirtualBox, MySQL, Python, Visual Studio, Bloodshell Dev C++, Java Development Kit, Scilab 6, Notepad++, Scribus 1.4.7, NetBeans, Visual Prolog 8 PE, AnyLogic 7, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), Консультант Плюс.

Учебная аудитория №1-109

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации):

16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

12 компьютеров – Системный блок (Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz, 4096 МБ ОЗУ, SSD Объем: 120 ГБ),

Монитор Acer, клавиатура, мышь; мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; акустическая система Sven; вебкамера Logitech C525; интерактивная доска Smart Board; Видеокамера Dahua DH-IPC; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной), обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

ОС семейства Windows, ОС семейства Linux, Microsoft Office, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Adobe Design, Cisco Packet Tracer, CorelDraw Graphics, Oracle VM VirtualBox, MySQL, Python, Visual Studio, Bloodshell Dev C++, Java Development Kit, Scilab 6, Notepad++, Scribus 1.4.7, NetBeans, Visual Prolog 8 PE, AnyLogic 7, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), Консультант Плюс, Антиплагиат ВУЗ.

Учебная аудитория №1-306

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

23 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

12 компьютеров – Системный блок (Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ), Монитор Acer, клавиатура, мышь; принтер Kyosera TK-450; мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; вебкамера Logitech C525; интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной).

Программное обеспечение:

ОС семейства Windows, ОС семейства Linux, Microsoft Office, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Adobe Design, Cisco Packet Tracer, CorelDraw Graphics, Oracle VM VirtualBox, MySQL, Python, Visual Studio, Bloodshell Dev C++, Java Development Kit, Scilab 6, Notepad++, Scribus 1.4.7, NetBeans, Visual Prolog 8 PE, AnyLogic 7, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), Консультант Плюс.

Учебная аудитория №1-308

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации):

22 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

12 компьютеров – Моноблок DEPO MF524, клавиатура, мышь; мультимедийный проектор Epson EB-440W; акустическая система Topdevice TDE 210/2.1; интерактивная панель AnTouch ANTP-86-20i; видеокамера Dahua DH-IPC; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной), обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

ОС семейства Windows, ОС семейства Linux, Microsoft Office, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Adobe Design, Cisco Packet Tracer, CorelDraw Graphics, Oracle VM VirtualBox, MySQL, Python, Visual Studio, Bloodshell Dev C++, Java Development Kit, Scilab 6, Notepad++, Scribus 1.4.7, NetBeans, Visual Prolog 8 PE, AnyLogic 7, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), Консультант Плюс, Антиплагиат ВУЗ.

Учебная аудитория №1-402

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации):

26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

12 компьютеров – Системный блок, Монитор ViewSonic, клавиатура, мышь; клавиатура для слабовидящих BNC Distribution;

МФУ Samsung SCX-4220; мультимедийный проектор Epson EH-TW535W; акустическая система Sven; вебкамера AuTech PK910K; видеокамера Dahua DH-IPC; интерактивная доска Smart Board; меловая доска; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной), обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

ОС семейства Windows, ОС семейства Linux, Microsoft Office, 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Adobe Design, Cisco Packet Tracer, CorelDraw Graphics, Oracle VM VirtualBox, MySQL, Python, Visual Studio, Bloodshell Dev C++, Java Development Kit, Scilab 6, Notepad++, Scribus 1.4.7, NetBeans, Visual Prolog 8 PE, AnyLogic 7, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), Консультант Плюс, Антиплагиат ВУЗ.

Учебная аудитория №1-412

(помещение для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

18 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, оборудованием:

1 компьютер – Моноблок HP 24 in One PC 24 дюйма (Процессор Core i7 9700T 2 GhZ 16 ГБ ОЗУ, SSD 250 Gb), встроенная акустическая система + микрофон + вебкамера, клавиатура, мышь; мультимедийный проектор Epson EB-440W; акустическая система Sven; вебкамера Logitech C525; видеокамера Dahua DH-IPC; меловая доска; проводной доступ в Интернет (высокоскоростной).

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Enterprise,

Microsoft Office 2010, Google Chrome (СРПО), Zoom (СРПО), 7-zip (СРПО), Foxit Reader (СРПО), 1C: Предприятие 8 (учебная версия), Консультант Плюс.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ