

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Киямова Гульназ Ильдусовна
Должность: документовед
Дата подписания: 02.04.2026 13:39:07
Уникальный идентификатор:
10c4b36bd0c879864f7a9841653c86c88b767329

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный исследовательский технический

университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

(КНИТУ-КАИ)

Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом КНИТУ-КАИ
(в составе ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.02 Математический анализ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки/специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

Чистопольский филиал «Восток»
2026 г.
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мухаметзянов Ильшат Ринатович
Должность: Директор Чистопольский филиал
Дата подписания: 03.07.2023
Уникальный ключ: 4317D4E45649D0C4A8BDDE6125BFAB9AA4A74BF7

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 929.

Разработчик:

Семина М.А., канд.пед.наук., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНД
протокол № 4 от 20.01.2026

Заведующий кафедрой ЕНД

Парфенова Е.Л., канд.физ.-мат.наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки студента. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, точность формулировок математических свойств и изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» является – освоение математического аппарата: изучение разделов, позволяющие студенту ориентироваться в прикладных вопросах, требующих использования математического аппарата. С помощью этого аппарата разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности (вычислительные машины, комплексы, системы и сети; автоматизированные системы обработки информации и управления; системы автоматизированного проектирования; математическое и программное обеспечение средств вычислительной техники и информационных систем).

Подготовка обучающихся к использованию в своей практической деятельности возможностей вычислительной техники, современных математических методов; умению выбирать наиболее подходящий математический инструментарий; умению не только принимать решения, но и обосновывать их правильность и оптимальность.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Ознакомление студентов с изучением основ математического аппарата, математических методов решения задач.
- Формирование навыков решения типовых математических задач, построения и применения моделей.
- Развитие логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли.
- Выработка навыков математического исследования теоретических и практических задач управления и теории систем.
- Формирование умений применения методов оптимизации и численных методов; закономерностей математики и отвечающих им методов расчета.
- Умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.01 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 и 2 семестры. Данная учебная дисциплина включена в цикл общепрофессиональных дисциплин.

Дисциплина «Математический анализ» является базовой для освоения следующих дисциплин: «Дополнительные главы математического анализа», «Дифференциальные уравнения и теория функций комплексного переменного», «Вычислительная математика», «Инженерная и компьютерной графика», «Основы теории управления». Является вспомогательной для прохождения учебной и производственной практик, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
1	4 3Е/144	32	-	48	-	-	-	0,35	-	-	28	35,65	экзамен
Итого	4 3Е/144	32	-	48	-	-	-	0,35	-	-	28	35,65	

2	4 ЗЕ/144	32	-	32	-	-	-	0,35	-	-	44	35,65	экза- мен
Ито- го	4 ЗЕ/144	32	-	32	-	-	-	0,35	-	-	44	35,65	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)/практике
УК -1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} . Знает основные определения и понятия математического анализа. Знает доказательство основополагающих утверждений теории дифференциального и интегрального исчисления. Знает формулу Тейлора и основные критерии нахождения точек экстремума у функций. Знает основные различия и сходства в определении и сущности подобных понятий из разных разделов математического анализа. Знает различные подходы к нахождению пределов последовательностей и функций и их границы применения.
		ИД-2 _{УК-1} . Применяет методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
		ИД-3 _{УК-1} . Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК – 1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 ОПК-1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. Умеет использовать методы вычислений разного рода интегралов, сумм и функциональных последовательностей в конкретных приложениях для решения практических задач. Умеет оценивать погрешность приближения. Умеет применять теоретические знания и знание различных методов доказательства для решения качественных задач. Умеет разделять интегралы на классы с целью применения конкретных методов для их оптимального вычисления. Умеет правильно и корректно выстраивать схему рассуждений при формулировке и получении результата (при решении практических задач). Умеет решать задачи, связанные с нахождением экстремальных значений функций и использовать знания теории дифференциального исчисления для построения графиков функций. ИД-3 ОПК-1 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. Навык применения математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.
--	--	--

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)		Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Практические занятия	
1 семестр				
1. Введение в математический анализ. Элементы теории множеств и функций.	18	5	8	5
2. Теория пределов и непрерывность функции.	21	6	11	4
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной с элементами дифференциальной геометрии.	32	12	15	5
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	16	4	6	6
5. Интегральное исчисление функций одной переменной.	21	5	8	8
Итого за семестр (без промежуточной аттестации)	108	32	48	28
Итого по дисциплине	108	32	48	28
2 семестр				
1. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	16	5	5	6
2. Векторный анализ.	22	6	7	9
3. Дифференциальные уравнения.	32	12	10	10
4. Числовые и функциональные ряды.	18	4	6	8
5. Ряды Фурье.	20	5	4	11
Итого за семестр (без промежуточной аттестации)	108	32	32	44
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	216	64	80	72

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1 семестр

1. Введение. Элементы теории множеств и функций.

Предмет математического анализа. Понятие множества и подмножества. Пустое множество. Множество всех подмножеств множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствие, отношение, бинарное отношение. Взаимно однозначное соответствие. Эквивалентные множества, счетные и несчетные множества. Элементы математической логики: логические символы, утверждение, следствие, прямая и обратная теоремы, необходимые и достаточные условия. Понятие отображения (функции), его области определения и области значений. Элементарные функции. Обратное отображение. Композиция отображений. Множество всех действительных чисел и множество всех точек числовой прямой, эквивалентность этих множеств. Свойства действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани. Понятие окрестности действительного числа (точки) и окрестности с выколотым центром. Понятие предельной точки точечного множества на числовой прямой. Внутренние и граничные точки. Множества плотные в себе, совершенные множества. Открытые и замкнутые множества.

2. Предел и непрерывность функции одной переменной.

Примеры последовательностей. Предел числовой последовательности. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности. Лемма о существовании предельной точки у ограниченного бесконечного множества на числовой оси. Предел функции одной переменной. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Функции одной переменной, не имеющие предела в точке и на бесконечности. Свойства операции предельного перехода. Предельный переход в сложной функции. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Символы o -малое и O -большое и их использование для раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Непрерывность сложной функции. Верхняя (нижняя) грань, глобальный максимум (минимум) функции в ее области определения. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции у строго монотонной функ-

ции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции и теорема Кантора.

Понятие производной функции одной переменной. Геометрическая интерпретации производной. Уравнение касательной. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Производная суммы, произведения, частного, сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции одной переменной. Геометрическая интерпретация дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства.

3. Исследование дифференцируемых функций одной переменной.

Понятие об экстремумах функции одной переменной. Локальный экстремум (внутренний и граничный) функции одной переменной. Необходимое условие внутреннего локального экстремума (теорема Ферма). Теоремы о среднем значении (теоремы Ролля, Лагранжа и Коши) и их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена и их использование для представления и приближенного вычисления значений функций. Достаточное условие строгого возрастания (убывания) функции на интервале. Достаточные условия локального экстремума функции одной переменной. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.

4. Функции нескольких переменных (ФНП).

Понятие n -мерного евклидова пространства. Понятие окрестности точки, окрестности с выколотым центром. Понятие предельной, внутренней и граничной точек точечного множества на плоскости и в n -мерном пространстве. Открытые и замкнутые множества на плоскости и в n -мерном пространстве. Выпуклые и невыпуклые множества на плоскости и в n -мерном пространстве. Понятие расстояния. Неравенство Коши-Буняковского, неравенство треугольника. Множества связные, несвязные, ограниченные, неограниченные. Последовательность точек на плоскости и в n -мерном пространстве. Понятие ограниченной и неограниченной последовательности точек.

Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Арифметические операции над функциями, имеющими конечные предельные значения. Непрерывность функции нескольких

переменных в точке и на множестве. Точки непрерывности и точки разрыва функции.

Частные производные и частные дифференциалы. Дифференцируемость ФНП. Главная линейная часть приращения ФНП. Полный дифференциал ФНП. Достаточное условие дифференцируемости ФНП. Геометрическая интерпретация частных производных. Касательная плоскость к графику ФНП. Дифференцируемость сложных ФНП. Инвариантность формы дифференциала ФНП. Частные производные и дифференциалы порядка выше первого. Теорема о равенстве смешанных частных производных. Формула Тейлора для функций нескольких переменных. Формулы для частных производных и дифференциалов неявных функций.

Экстремум ФНП (абсолютный, условный, локальный, глобальный). Необходимое условие локального абсолютного экстремума. Достаточное условие локального абсолютного экстремума. Выпуклые и строго выпуклые функции. Экстремум выпуклой функции. Функция Лагранжа и множители Лагранжа для задачи на условный экстремум. Необходимое условие локального условного экстремума и его геометрическая интерпретация. Достаточное условие локального условного экстремума.

5. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первая основная теорема интегрального исчисления (о существовании первообразной у непрерывной функции). Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма Римана, определенный интеграл и его геометрическая интерпретация. Интегральные суммы Дарбу. Свойства определенного интеграла (связанные с подынтегральной функцией, с отрезком интегрирования). Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вторая основная теорема интегрального исчисления (о существовании определенного интеграла у непрерывной функции). Интегрируемые по Риману функции. Замена переменной и формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признаки сходимости.

2 семестр

1. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.

Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие n -кратного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

2. Векторный анализ.

Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формула Стокса. Ротор векторного поля, его физический смысл. Потенциальное поле, его свойства. Условие потенциальности. Нахождение потенциала.

3. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные и не разрешенные относительно производной. Задачи Коши. Формулировка теоремы о существовании и единственности решения задачи Коши. Численные методы решения задачи Коши для дифференциального уравнения (метод Эйлера, метод Рунге-Кутты). Дифференциальные уравнения высших порядков. Типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами и методы их интегрирования. Системы дифференциальных уравнений. Линейные системы дифференциальных уравнений. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и методы их интегрирования.

4. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование. Степенные ряды. Теоре-

ма Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.

5. Ряды Фурье.

Ортогональные системы функций. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в тригонометрические ряды. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Тригонометрический ряд Фурье в комплексной форме. Определение интеграла Фурье. Представление функций интегралом. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Горлач, Б.А. Математический анализ: учебное пособие / Б.А. Горлач. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 604 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/367505> (дата обращения: 19.01.2026). Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лившиц, К.И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебник для вузов / К.И. Лившиц. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 508 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/163398> (дата обращения: 19.01.2026). Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1: учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 448 с. — ISBN 978-5-507-55976-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512293> (дата обращения: 19.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 800 с. — ISBN 978-5-507-54312-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507393> (дата обращения: 19.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 672 с. — ISBN 978-5-507-55918-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512027> (дата обращения: 19.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2 Дополнительная литература:

1. Дзедисов, Х.П. Математический анализ. Руководство к решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109185-2. - Текст: электронный / Х.П. Дзедисов. Москва: ИНФРА-М, 2020. 203 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194129> (дата обращения: 19.01.2026). Режим доступа: по подписке.
2. Жукова, Г.С. Математический анализ. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник под ред. Г.С. Жуковой (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015968-3. - Текст: электронный / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. Москва: ИНФРА-М, 2020. 518 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072172> (дата обращения: 19.01.2026). Режим доступа: по подписке.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие для вузов / Г. Н. Берман. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 492 с. — ISBN 978-5-507-47523-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386402> (дата обращения: 19.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. Москва : Айрис-Пресс, 2015. 608 с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических работ

Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Математический анализ» в электронном виде (место хранения кафедра естественно научных дисциплин), в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Семина М.А. «Математический анализ» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2023 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=243007_1&course_id=13235_1
Идентификатор курса 17_Chistopol_P_KEND_Semina_MACH3.

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Лань: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 20.01.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Знаниум: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 20.01.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Юрайт: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 20.01.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. [Электронный ресурс]. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka> (дата обращения: 20.01.2026). – Режим доступа: свободный.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов). Плакаты: пределы; формулы и правила дифференцирования; интегральные ис-

		числения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов). Плакаты: пределы; формулы и правила дифференцирования; интегральные исчисления.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер
	Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов)

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изме- нений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафед- рой, реализующей дисциплину
1	1.4	20.01.2026	Внесены изменения в таб.1.1а)	
2	2.1	20.01.2026	Внесены изменения в таб.2.1	
3	4.1	20.01. 2024	Актуализирована литература в разделе 4.1.1 и 4.1.2	

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Научно-техническая библиотека	директор НТБ	Хайбуллина Ольга Александровна за Ившина Галина Васильевна		Согласовано
ЧФ КНИТУ-КАИ	заведующий кафедрой	Киямова Гульназ Ильдусовна за Мухаметзянов Ильшат Ринатович		Согласовано
Кафедра компьютерных и телекоммуникационных систем	руководитель ОП ВО	Киямова Гульназ Ильдусовна за Классен Виктор Иванович		Согласовано
Учебно-методическая комиссия ЧФ КНИТУ-КАИ	председатель УМК ЧФ КНИТУ-КАИ	Киямова Гульназ Ильдусовна за Прохоров Сергей Григорьевич		Согласовано

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Научно-техническая библиотека	директор НТБ	Ившина Галина Васильевна	30.03.2026 12:07:12	Согласовано
ЧФ КНИТУ-КАИ	заведующий кафедрой	Киямова Гульназ Ильдусовна за Мухаметзянов Ильшат Ринатович	31.03.2026 07:24:21	Согласовано
Кафедра компьютерных и телекоммуникационных систем	руководитель ОП ВО	Киямова Гульназ Ильдусовна за Классен Виктор Иванович	31.03.2026 07:24:49	Согласовано
Учебно-методическая комиссия ЧФ КНИТУ-КАИ	председатель УМК ЧФ КНИТУ-КАИ	Киямова Гульназ Ильдусовна за Прохоров Сергей Григорьевич	31.03.2026 07:25:14	Согласовано