

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамсутдинов Рустам Салаватович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 05.02.2026 16:38:39
Уникальный программный ключ:
084431041bf624e56a46b0c0e229fcaadb77cb9

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Б1.О.08 Математика»

Квалификация: **бакалавр**
Форма обучения: **очная, заочная**

Документ подписан усиленной неквалифицированной
электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамсутдинов Рустам Салаватович
Должность: Директор Альметьевский филиал
Дата подписания: 29.01.2026
Уникальный ключ: A4A2C42FA78845E689A98B260877C32C205540A5

Разработчик (и):

Серикова Н.В. канд. экон. наук, доцент, профессор кафедры ЕНДиИТ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность)

Батурина Р.В. канд. пед. наук, доцент кафедры ЕНДиИТ

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность)

Рабочая программа предназначена для образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата

разработана в соответствии с ФГОС ВО по следующим направлениям подготовки:

Код и наименование направления подготовки / специальности	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)	ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России
09.03.01 Информатика и вычислительная техника	Автоматизированные системы обработки информации и управления	№ 929 от 19 сентября 2017 г.
09.03.03 Прикладная информатика	Прикладная информатика и информационной сфере	№ 922 от 19 сентября 2017 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНДиИТ протокол № 5 от 23.12.2025

И.о. заведующего кафедрой

Герасимова О.Ю., канд. пед. наук, доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины (модуля) является формирование у будущих бакалавров математической культуры, которая включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- способность использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания в области математики;
- способность приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- владеть математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам;
- обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата;
- владеть умением применять аналитические и численные методы решения поставленных задач;
- обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- владеть способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций;
- демонстрировать глубокое знание основных разделов элементарной математики;
- иметь глубокие знания базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, знать и уметь использовать на соответствующем уровне.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) 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											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, 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	6 3Е/216	48	–	64	–	–	2	0,2	–	–	68	33,8	Экзамен
2	7 3Е/252	32	–	64	–	–	2	0,2	–	–	120	33,8	Экзамен
3	3 3Е/108	16	–	48	–	–	2	0,2	–	–	8	33,8	Экзамен
4	3 3Е/108	16	–	54	–	–	–	0,1	–	–	37,9	–	Зачет
Итого	19 3Е/684	112	–	230	–	–	6	0,7	–	–	233,9	101,4	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)</i>				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, 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	5 ЗЕ/180	12	–	10	–	–	2	0,2	–	–	149	6,8	Экзамен
2	5 ЗЕ/180	12	–	10	–	–	2	0,2	–	–	149	6,8	Экзамен
3	6 ЗЕ/216	4	–	8	–	–	2	0,2	–	–	195	6,8	Экзамен
4	3 ЗЕ/108	4	–	4	–	–	–	0,1	–	–	96	3,9	Зачет
Итого	19 ЗЕ/684	32	–	32	–	–	6	0,7	–	–	589	24,3	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает: основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности Умеет: находить и реализовывать алгоритмы решения задач, самостоятельно оценивать правильность результата Владеет: навыками самостоятельного анализа и решения математических задач, связанных с областью профессиональной деятельности

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-4 <small>ук-1</small> Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекает для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач Владеет: методами физико-математического аппарата для решения задач из области профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <small>опк-1</small> Применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности	Знает: методику решения задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления Умеет: решать практические задачи по линейной и векторной алгебре, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциальному исчислению Владеет: аналитическими навыками и приемами при решении сложных задач линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 1						
Раздел № 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	59	16	–	20	–	23
Раздел № 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	59	16	–	22	–	21
Раздел № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	62	16	–	22	–	24
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 1 семестр	216	48	–	64	2,2	101,8
Семестр 2						
Раздел № 4. Функции нескольких переменных	71	10	–	20	–	41
Раздел № 5. Неопределенный интеграл.	71	10	–	22	–	39
Раздел № 6. Определенный и несобственный интегралы	74	12	–	22	–	40
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 2 семестр	252	32	–	64	2,2	153,8
Семестр 3						
Раздел № 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	23	5	–	16	–	2
Раздел № 8. Числовые и функциональные ряды	23	5	–	16	–	2
Раздел № 9. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля	26	6	–	16	–	4
Экзамен	36	–	–	–	2,2	33,8
Итого за 3 семестр	108	16	–	48	2,2	41,8
Семестр 4						
Раздел № 10. Теория вероятностей. Случайные события	35	5	–	18	–	12
Раздел № 11. Случайные величины.	35	5	–	18	–	12

Раздел № 12. Математическая статистика	37,9	6	–	18	–	13,9
Зачет	0,1	–	–	–	0,1	–
Итого за 4 семестр	108	16	–	54	0,1	37,9
Итого по дисциплине	684	112	–	230	6,7	335,3

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы
(заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 1						
Раздел № 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	56	4	–	3	–	49
Раздел № 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	57	4	–	3	–	50
Раздел № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	58	4	–	4	–	50
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 1 семестр	180	12	–	10	2,2	155,8
Семестр 2						
Раздел № 4. Функции нескольких переменных	56	4	–	3	–	49
Раздел № 5. Неопределенный интеграл.	57	4	–	3	–	50
Раздел № 6. Определенный и несобственный интегралы	58	4	–	4	–	50
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 2 семестр	180	12	–	10	2,2	155,8
Семестр 3						
Раздел № 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	68	1	–	2	–	65
Раздел № 8. Числовые и функциональные ряды	68	1	–	2	–	65
Раздел № 9. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля	71	2	–	4	–	65
Экзамен	9	–	–	–	2,2	6,8
Итого за 3 семестр	216	4	–	8	2,2	201,8
Семестр 4						
Раздел № 10. Теория вероятностей. Случайные события	34	1	–	1	–	32
Раздел № 11. Случайные величины.	34	1	–	1	–	32

Раздел № 12. Математическая статистика	36	2	–	2	–	32
Зачет	4	–	–	–	0,1	3,9
Итого за 4 семестр	108	4	–	4	0,1	99,9
Итого по дисциплине	684	32	–	32	6,7	613,3

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1.1. Матрицы и определители.

Математика как наука. Математические основы компьютерных технологий. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n . Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы.

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера - Капелли. Матричная форма записи и матричный способ решения систем линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса. Структура общего решения, частное решение.

Тема 1.3 Векторная алгебра

Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Координаты вектора. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства и применение.

Тема 1.4. Аналитическая геометрия на плоскости

Полярная система координат. Понятие уравнения линии на плоскости в декартовых, полярных координатах и в параметрической форме (векторная форма записи). Прямая линия на плоскости: общее, каноническое и параметрические уравнения. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 1.5. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве: общее уравнение. Условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: общее, каноническое, параметрическое уравнения. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 1.6. Векторное пространство

Определение векторного пространства. Линейная комбинация векторов. Аксиомы векторных пространств. Векторное подпространство. Линейная комбинация векторов. Понятие базиса, линейной независимости векторов и линейной оболочки.

Раздел № 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

Тема 2.1. Множества и операции над ними.

Логическая символика. Множества и операции над ними. Числовые множества. Комплексные числа, форма записи и операции над ними.

Тема 2.2. Функция одной переменной, предел функции в точке.

Понятие функции одной переменной. Предел функции в точке. Числовая функция: определение, способы задания, основные характеристики, сложная функция, ограниченная функция. Основные элементарные функции. Предел функции в точке, односторонние пределы функции в точке, геометрическая иллюстрация. Теоремы о левом и правом пределе, о единственности предела, о конечных пределах. Предел функции в бесконечности, геометрическая иллюстрация. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Первый и второй замечательные пределы.

Тема 2.3. Непрерывность функции в точке, точки разрыва.

Непрерывность функции в точке, геометрическая иллюстрация. Основные элементарные функции. Теорема о непрерывности элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 3.1. Производная функции в точке, основные правила дифференцирования.

Тема 3.2. Дифференциал функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной функции в точке, ее геометрический смысл. Связь дифференцируемости и непрерывности функции. Таблица производных, основные правила дифференцирования, производная сложной и неявно заданной функции. Производная обратной и параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 3.3. Дифференцируемые в интервале функции: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Свойства функций непрерывных на отрезке. Дифференцируемые в интервале функции: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя и его применение.

Тема 3.4. Формулы Тейлора и Маклорена

Формулы Тейлора и Маклорена, разложение элементарных функций по формуле Тейлора и Маклорена.

Тема 3.5. Исследование функции.

Монотонные функции. Локальный и глобальный экстремумы функции. Необходимый признак существования экстремума функции. Первый и второй достаточные признаки существования локального экстремума для непрерывной

функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклые и вогнутые функции. Понятие точки перегиба. Необходимый и достаточные признаки существования у функции точек перегиба. Асимптоты к графику функции и способы их отыскания. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел № 4. Функции нескольких переменных

Тема 4.1. Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность, линии уровня, частные производные

Понятие функции нескольких переменных и её геометрический смысл. Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня функции двух переменных. Определение предела функции нескольких переменных. Определение непрерывности функции нескольких переменных, основные теоремы о непрерывных функциях (теоремы Вейерштрасса, Кантора). Определение производной по направлению, частных производных 1-го, 2-го и высших порядков и их геометрический смысл. Теорема Шварца о равенстве смешанных производных.

Тема 4.2. Полный дифференциал, производная сложной и неявной функций, касательная плоскость и нормаль

Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Определение и формулы полного дифференциала функции двух переменных, свойство инвариантности формы полного дифференциала. Правила дифференцирования функций нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных, формула полной производной, дифференцирование неявной функции. Производная по направлению, градиент.

Тема 4.3. Экстремумы функции нескольких переменных

Формула Тейлора для функции двух переменных. Определение локального экстремума, необходимые и достаточные условия локального экстремума функции нескольких переменных. Определение условного экстремума, уравнения связи. Метод исключения части переменных и метод Лагранжа отыскания условных экстремумов. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значения функции нескольких переменных.

Раздел № 5. Неопределенный интеграл

Тема 5.1. Первообразная, таблица основных интегралов

Понятие первообразной, теорема о структуре первообразных, геометрическая иллюстрация. Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Непосредственное интегрирование (таблица неопределенных интегралов).

Тема 5.2. Методы интегрирования

Подведение функции под знак дифференциала, метод подстановки.
Интегрирование по частям.

Тема 5.3. Интегрирование дробно-рациональных функций

Понятие рациональной дроби (правильной и неправильной), теорема о связи неправильной и правильной рациональных дробей. Виды простейших рациональных дробей. Разложение правильной дроби на простейшие. Методы нахождения неопределенных коэффициентов: метод частных значений, метод сравнения неопределенных коэффициентов при одинаковых степенях, комбинированный метод. Интегрирование простейших дробей I-IV типов. Правило нахождения интегралов от дробно-рациональных функций.

Тема 5.4. Интегрирование тригонометрических выражений

Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование тригонометрических выражений четных, нечетных относительно $\sin x$ или $\cos x$. Методы интегрирования.

Тема 5.5. Интегрирование иррациональных выражений

Вычисление интегралов от иррациональных функций, путем соответствующей замены. Тригонометрические замены для интегралов. Метод выделения полного квадрата. Таблица замен, применяемых при интегрировании иррациональных выражений. Интегрирование дифференциального бинома.

Раздел № 6. Определенный и несобственный интегралы

Тема 6.1. Определенный интеграл, его геометрический смысл, свойства

Определенный интеграл: определение, геометрический и физический смысл, необходимое и достаточное условия существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Свойства определенного интеграла от четной и нечетной функции по симметричному промежутку интегрирования. Теорема о среднем.

Тема 6.2. Интеграл с переменным верхним пределом, свойства, формула Ньютона-Лейбница

Определенный интеграл с переменным верхним пределом, его свойства (непрерывности и дифференцируемости). Теорема о существовании первообразной. Формула Ньютона-Лейбница. Основные приемы вычисления определенного интеграла. Замена переменной интегрирование по частям.

Тема 6.3. Приложения определенного интеграла

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины плоской кривой, вычисление объемов тел с известным переменным сечением и тел вращения, вычисление площади поверхности вращения.

Тема 6.4. Несобственные интегралы

Несобственные интегралы с бесконечными пределами (1-го рода): определение, признаки сходимости. Несобственные интегралы от разрывных функций (2-го рода): определение, главное значение, признаки сходимости.

Раздел № 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 7.1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка

Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, эквивалентные формы записи, геометрический смысл ДУ. Задача Коши для ОДУ уравнения первого порядка. Теорема Коши о существовании и единственности задачи Коши, ее геометрический смысл, примеры. Понятие общего решения и общего интеграла, частного решения и частного интеграла, особого решения для ОДУ уравнения первого порядка, примеры. Основные типы ОДУ 1-го порядка: Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделенными переменными и разделяющимися переменными; однородные уравнения и ДУ, приводящиеся к однородным; линейные ДУ (метод Лагранжа и метод Бернулли); уравнения, приводящиеся к линейным (уравнение Бернулли).

Тема 7.2. Уравнения первого и второго порядков

Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах; уравнения, приводимые к уравнениям в полных дифференциалах (интегрирующий множитель). ДУ второго порядка, основные понятия и определения. Задача Коши для ДУ высшего порядка, теорема Коши, область существования и единственности решения задачи Коши. Определение общего решения и общего интеграла, частного решения и частного интеграла. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка, ДУ, не содержащие искомой функции, ДУ, не содержащие независимой переменной, ДУ однородные относительно переменных и методы их решения.

Тема 7.3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка

Понятие фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). Решение линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Построение фундаментальной системы решений. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Определение частного решения линейного неоднородного ДУ с постоянными коэффициентами по виду правой части (таблица). Алгоритм нахождения общего решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 7.4. Системы дифференциальных уравнений

Понятия системы дифференциальных уравнения, её порядка, канонической и нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема о приведении канонической системы к нормальному виду. Задача Коши для

нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Общее решение, общий интеграл, частное решение, частный интеграл. Методы решения нормальной системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Свойства решений однородной системы. Необходимое и достаточное условие линейной независимости решений однородной системы. Понятие фундаментальной системы решений однородной системы. Методы решения однородной и неоднородной системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел № 8. Числовые и функциональные ряды

Тема 8.1. Числовые ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Бесконечная геометрическая прогрессия и обобщённый гармонический ряд. Простейшие свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости числового ряда.

Тема 8.2. Знакопостоянные ряды

Основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов – признаки сравнения, радикальный признак Коши, признак Даламбера, интегральный признак.

Тема 8.3. Знакопеременные ряды

Знакопередающийся и знакопеременный ряд. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки Даламбера и Коши абсолютной сходимости знакопеременных рядов

Тема 8.4. Функциональные и степенные ряды

Функциональные ряды. Поточечная сходимость. Область сходимости функционального ряда. Мажорируемые ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов и их применение. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Формулы для вычисления радиуса сходимости. Основные свойства степенных рядов. Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов к приближённым вычислениям.

Раздел № 9. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля

Тема 9.1. Двойной интеграл, его свойства и приложения

Двойные интегралы и их основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Приложения двойных интегралов: вычисление площадей и объемов.

Тема 9.2. Тройной интеграл, его свойства и приложения

Тройные интегралы и их основные свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Вычисление объема тела с помощью тройного интеграла.

Тема 9.3. Криволинейный интеграл первого и второго рода

Криволинейные интегралы. Сведение к определенным интегралам. Свойства. Основные формулы вычисления. Формула Грина. Вычисление площади через криволинейный интеграл. Поверхностные интегралы. Сведение к определенным интегралам. Свойства. Основные формулы вычисления. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса. Вычисление объема тела через поверхностный интеграл.

Тема 9.4. Векторное поле. Поток, дивергенция, циркуляция, ротор поля

Понятие векторного поля. Поток поля. Различные формы записи потока. Поток векторного поля через замкнутую поверхность. Физический смысл потока. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция поля. Ротор поля.

Раздел № 10. Теория вероятностей. Случайные события

Тема 10.1. Основные понятия. Элементы комбинаторики

Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Подсчет числа исходов. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).

Тема 10.2. Основные теоремы и формулы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Вероятность противоположного события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство.

Раздел № 11. Случайные величины

Тема 11.1. Случайные величины. Основные числовые характеристики

Случайные величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Виды распределений. Функция распределения и плотность случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Начальные и центральные моменты. Характеристическая функция. Производящая функция. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Тема 11.2. Двумерные случайные величины

Дискретные двумерные случайные величины. Двумерная функция распределения и плотность. Регрессия. Коэффициент корреляции. Прямые среднеквадратической регрессии.

Раздел № 12. Математическая статистика

Тема 12.1. Статистическое распределение случайной выборки

Понятие выборки. Вариационные ряды абсолютных и относительных частот. Сгруппированные вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочные начальные и центральные моменты).

Тема 12.2. Статистическое оценивание параметров распределения

Понятие оценки. Свойства оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик. Интервальные оценки. Основные статистические распределения и их свойства: нормальное распределение, распределение «хи-квадрат» Пирсона, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора, «хи»-распределение. Количество степеней свободы. Теорема Фишера.

Тема 12.3. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критические точки, критическая область. Принцип проверки нулевой гипотезы. Критерий отношения правдоподобия. Теорема Неймана-Пирсона. Критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона. Критерий согласия Колмогорова. Критерий однородности Пирсона.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляются в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В. С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. — ISBN 978-5-16-010072-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: по подписке.
2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1: учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 448 с. — ISBN 978-5-507-50709-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458390> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562135> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562136> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559915> (дата обращения: 17.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8645-7. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562134> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7568-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560816> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары: учебник для вузов / Е. В. Хорошилова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 452 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10024-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/565354> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 351 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21606-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/581814> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 568 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21132-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559423> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений: учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский. — 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022 – Часть 1: Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра – 2022. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-1558-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211352> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений: учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022 – Часть 2: Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля – 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1559-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211355> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений: учебное пособие / В. Б. Миносцев, Н. А. Берков, В. Г. Зубков. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022 – Часть 3: Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации – 2022. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-1560-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211358> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Пушкарь, Е. А. Курс математики для технических высших учебных заведений: учебное пособие / Е. А. Пушкарь, Н. А. Берков, А. И. Мартыненко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022 – Часть 4: Теория вероятностей и математическая статистика – 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-1561-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211382> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.3 Методические материалы

1. Гисин, В. Б. Математика. Практикум: учебник для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 204 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8785-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560803> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дорофеева, С. И. Дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие / С. И. Дорофеева, И. А. Лазарева. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2018. – 44 с. – ISBN 978-5-7579-2306-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/434174> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Анисимова, И. В. Дифференциальные уравнения первого порядка. Аналитические и численные алгоритмы их решений: учебное пособие / И. В. Анисимова, В. Н. Игнатъев, Л. Г. Цветков. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-7579-2482-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/264833> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика ч.1 [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520849 1&course_id= 18025 1

5. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 2 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520852 1&course_id= 18026 1

6. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 3 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520855 1&course_id= 18027 1

7. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 4 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520858 1&course_id= 18028 1

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

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

1. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика ч.1 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520849 1&course_id= 18025 1

2. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 2 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520852 1&course_id= 18026 1

3. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 3 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520855 1&course_id= 18027 1

4. Батурина Р.В., Серикова Н.В. Математика часть 4 [Электронный курс]
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 520858 1&course_id= 18028 1

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. [Электронный ресурс]. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: свободный.
3. Образовательная платформа «Юрайт». URL: <https://www.urait.ru/> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Электронно-библиотечная система Znanium. URL: <https://znanium.ru/> (дата обращения: 17.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
5. Высшая математика в техническом университете <https://stepik.org/126534> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
6. Элементы высшей математики <https://stepik.org/183826> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
7. Основы высшей математики: Производные <https://stepik.org/87428> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
8. Функция нескольких переменных <https://stepik.org/130705> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
9. Линейная алгебра и аналитическая геометрия <https://stepik.org/140060> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
10. Дифференциальные уравнения <https://stepik.org/201141> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
11. Математический анализ (часть 1) <https://stepik.org/716> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
12. Математический анализ (часть 2) <https://stepik.org/711> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
13. Теория вероятностей <https://stepik.org/course/3089/syllabus> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
14. Математическая статистика <https://stepik.org/326> (дата обращения: 18.12.2025). – Режим доступа: свободный.
15. Теория вероятностей и математическая статистика <https://stepik.org/182381> (дата обращения: 18.12.2025). – 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 учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №309	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - баннер «Таблица Менделеева»; - ноутбук
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №115	- комплект учебной мебели; - персональный компьютер (1 шт.); - мультимедиа-проектор; - настенный экран.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

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

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

2	Microsoft Windows 10	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера)	Microsoft	Лицензионное
4	Statistica 10	StatSoft	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 промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	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 задания вслух;

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 видеомониторов 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 изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Научно-техническая библиотека	директор НТБ	Ившина Галина Васильевна	22.12.2025 12:30:04	Согласовано
Кафедра естественнонаучных дисциплин и информационных технологий	заведующий кафедрой	Герасимова Ольга Юрьевна	23.12.2025 13:26:59	Согласовано
Кафедра естественнонаучных дисциплин и информационных технологий	руководитель ОП ВО	Герасимова Ольга Юрьевна	23.12.2025 13:48:01	Согласовано
Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	председатель УМК АФ КНИТУ-КАИ	Муфахарова Гульнара Мансуровна	24.12.2025 13:54:52	Согласовано