

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 18.10.2024 14:35:13

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a083e3a995ad1080663082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Лениногорский филиал

(наименование института (факультета, филиала))

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин

(наименование кафедры разработчика)

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

(в составе ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.О.07.02 Математический анализ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и

технологии

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии

Документ подписан усиленной неквалифицированной
электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор Лениногорский филиал

Дата подписания: 30.09.2024

Уникальный ключ: 0885879961DD75A588D14A9EC3724862D0057E6D

Лениногорск 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. № 926.

Разработчик(и):

Михайлов И.П., старший преподаватель кафедры ЕНГД
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНГД от 26.08.2024, протокол № 1.

Заведующий кафедрой естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Шамсутдинов Р.А., к.соц.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся математической культуры, включающей 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 отношений действительного мира.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- сформировать представление о ценности математики, как науки, и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях, а также в решении интеллектуальных задач из различных сфер человеческой деятельности;

- сформировать представления об идеях и методах математики, о математике, как форме описания и методе познания окружающего мира, о значимости математики как части общечеловеческой культуры.

- изучить фундаментальные понятия, основные концепции и методы математики;

- добиться, чтобы студенты овладели набором стандартных процедур для анализа заданной модельной ситуации, а также выработка приемлемых моделей для последующего анализа;

- подготовить к решению задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин.

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 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 ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		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 (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
1	5 ЗЕ/180	16/0		32/0		-	2	0,3	-	-	96/0	33,7	Экзамен
2	5 ЗЕ/180	32/0		48/0			2	0,3			64/0	33,7	Экзамен
Итого	10ЗЕ/360	48/0		80/0		-	4	0,6	-	-	160/0	67,4	

Таблица 1.1б

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											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		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 (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
1	5 ЗЕ/180	8/0		8/0		-	2	0,3	-	-	155/0	6,7	Экзамен
2	5 ЗЕ/180	8/0		8/0			2	0,3			155/0	6,7	Экзамен
Итого	10 ЗЕ/360	16/0		16/0			4	0,6			310/0	13,4	

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
ОПК-1	<i>Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>	ИД-1 ОПК-1 - применяет знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности; ИД-2 ОПК-1 - решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3 ОПК-1 - применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знает понятия, теоремы, методы решения задач основных разделов математического анализа, необходимые для обработки данных, построения моделей. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, включая умение исследовать функции и находить интегралы. Владеет навыками использования математических законов и методов для обработки данных в соответствии с поставленной задачей

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
1 семестр						
1	Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
1.1	Функции одной переменной	20	2		4	14
1.2	Пределы. Непрерывность функции	28	2		6	20
1.3	Производная и дифференциал	32	4		8	20
1.4	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций.	32	4		6	22
2	Раздел 2. Функции многих переменных					
2.1	Функция n-переменных. Дифференцирование функции многих переменных	16	2		4	10
2.2	Экстремумы функции многих переменных	16	2		4	10
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36			2,3	33,7
	Итого за семестр	180	16		32	129,7
2 семестр						
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной					
3.1	Неопределенный интеграл	26	6		8	8
3.2	Определенный интеграл	26	6		6	8
3.3	Приложения определенного интеграла	13	3		4	6
4	Раздел 4. Числовые и функциональные ряды					
4.1	Числовые ряды. Сходимость рядов	17	3		6	8
4.2	Функциональные	19	3		8	8

	последовательности и ряды						
5	Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Многомерные интегралы						
5.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	17	3		6		8
5.2	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	17	3		6		8
5.3	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	8	2		2		4
5.4	Кратные интегралы	11	3		2		6
	Промежуточная аттестация (экзамен)	36				2,3	33,7
	Итого за семестр	180	32		48	2,3	97,7

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 1.1. Функции одной переменной

Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности

Тема 1.2. Пределы. Непрерывность функции

Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Тема 1.3. Производная и дифференциал

Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Тема 1.4. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций.

Основные теоремы дифференциального исчисления. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы функции, необходимые и достаточные условия существования. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования. Асимптоты кривой. Исследование поведения функций.

Раздел 2. Функции многих переменных

Тема 2.1. Функция n -переменных. Дифференцирование функции многих переменных

Область определения функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной плоскости к поверхности. Производная по направлению. Градиент.

Тема 2.2. Экстремумы функции многих переменных

Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. Условный экстремум функции многих переменных.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 3.1. Неопределенный интеграл

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Теорема о представлении правильной рациональной дроби в виде суммы конечного числа простейших дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Чебышева, Эйлера, тригонометрические. Интегрирование тригонометрических функций. Интегралы от целых степеней тригонометрических функций.

Тема 3.2. Определенный интеграл

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение интегральной суммы Римана. Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смысл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Определение, свойства. Признаки сходимости интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теорема сравнения.

Тема 3.3. Приложения определенного интеграла

Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Определение и вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов

тел. Общая схема применения определенного интеграла к решению прикладных задач.

Раздел 4. Числовые и функциональные ряды

Тема 4.1. Числовые ряды. Сходимость рядов

Числовые ряды, основные понятия. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Арифметические операции со сходящимися рядами. Независимость суммы сходящегося ряда от группировки слагаемых. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Сходимость абсолютно сходящегося ряда. Интегральный признак сходимости. Сравнительные признаки сходимости. Признаки Даламбера и Коши сходимости рядов. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Некоторые свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Перестановки слагаемых абсолютно и условно сходящихся рядов. Умножение рядов. Расходимость гармонического ряда.

Тема 4.2. Функциональные последовательности и ряды

Функциональные ряды, основные понятия. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. Непрерывность предела последовательности функций и суммы ряда. Интегрируемость предела последовательности функций и суммы ряда. Дифференцируемость предела последовательности функций (без доказательства) и суммы ряда. Степенные ряды и методы нахождения области сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Многомерные интегралы

Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия, теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их интегрирование методами Лагранжа и Бернулли. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Применение интегрирующего множителя. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро, особое решение уравнения Клеро.

Тема 5.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия и определения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, построение фундаментальной системы решений. Уравнение Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с произвольной правой частью. Метод Лагранжа (вариации постоянных). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 5.3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Системы дифференциальных уравнений: основные определения и понятия. Линейные однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Методы решения. Линейные неоднородные системы.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено 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) осуществляется 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

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Г.М. Фихтенгольц. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 448 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/405284> (дата обращения: 23.08.2024). Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 : учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 464 с. — ISBN 978-5-507-50322-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417914> (дата обращения: 23.08.2024). — 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, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538131> (дата обращения: 23.08.2024). — 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, 2024. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538132> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Карташев, А. П. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Карташев, Б. Л. Рождественский. — 2-е изд. — СПб: Лань, 2022. — 448 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210116> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шершневу, В. Г. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Шершневу. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1911157> (дата обращения: 23.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Ивашев-Мусатов, О. С. Начала математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. С. Ивашев-Мусатов. — 7-е изд., испр. и доп. — СПб: Лань, 2022. — 256 с. — Текст: электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210260> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Баврин, И. И. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545307> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Шипачев. — 3-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911211> (дата обращения: 23.08.2024). — Режим доступа: по подписке.

4.1.3 Методические материалы

1. Методические указания по самостоятельной работе

2. Михайлов И.П. «Математический анализ» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» КНИТУ-КАИ, Лениногорск, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=303748_1&course_id=14363_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. Михайлов И.П. «Математический анализ» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» КНИТУ-КАИ, Лениногорск, 2016 – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=303748_1&course_id=14363_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 Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева - <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka> (дата обращения 23.08.2024). Режим доступа: свободный.

2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 23.08.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru> (дата обращения 23.08.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com»: <http://znaniium.com> (дата обращения 23.08.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей

5. Онлайн-калькулятор для решения математических задач <https://math.semestr.ru>

6. Рутуб канал по высшей математике N_Eliseeva <https://rutube.ru/channel/23464806/playlists/>

7. <https://vk.com/video/@matematika96/playlists>

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 (Л. 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 209)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

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	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4	MATLAB Academic		Лицензионное
4	Blackboard Learn Course Delivery – среда для разработки онлайн курсов и обучения	Blackboard Learn	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.

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.

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Научно-техническая библиотека	директор НТБ	Ившина Галина Васильевна	23.08.2024 14:58:41	Согласовано
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин	заведующий кафедрой	Шамсутдинов Расим Адегамович	26.08.2024 15:07:35	Согласовано
Кафедра машиностроения и информационных технологий	руководитель ОП ВО	Ганиев Махмут Масхутович	07.09.2024 15:14:33	Согласовано
Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	председатель УМК ЛФ КНИТУ-КАИ	Аскарова Зульфия Индусовна	26.09.2024 16:07:59	Согласовано