Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.01.2024 14:10:00
Уникальный программный ключ:
8332314f4b9fba696d10b638ac7765c3743d0ffe

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.07.04 Вычислительная математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: ____бакалавр_____

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: ___очная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Прикладная информатика в цифровой экономике

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 922.

Разработчик:
Мухаметзянов И.Р., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ЕНД от 28.02.2023, протокол № 5.

Заведующий кафедрой ЕНД
Парфенова Е.Л., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра КиТС	01.03.2023	№4	Классен В.И.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	17.03.2023	№3	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	Библиотекарь УМиВО М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основными **целями** освоения дисциплины являются:

- овладение основными понятиями вычислительной математики и методами математического моделирования, такими как приближенные методы решения нелинейных уравнений, систем нелинейных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений, задачами интерполяции, экстраполяции и аппроксимации функций, приближенным решением обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, краевых задач для решения дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений с частными производными и др.
- формирование представления о месте и роли вычислительной математики в современной науке, технике и производстве; воспитание математической культуры и развитие логического мышления, овладение техникой доказательств, формирование навыков научного исследования и самостоятельной работы;
- освоение логических основ курса и подготовка к их использованию при изучении других естественнонаучных и специальных дисциплин, а также в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных численных методов решения нелинейных уравнений, систем нелинейных и линейных алгебраических уравнений, методов интерполирования, аппроксимирования и экстраполирования функций; приобретение студентами навыков численного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- знание условий сходимости методов, областей применения численных методов, условий окончания итерационных процессов по каждому методу;
- умение выводить итерационные формулы для решения конкретной задачи выбранным методом; составлять и отлаживать программу для конкретного метода; объяснять полученные результаты, делать выводы и доказывать обоснованность своих суждений;
- ознакомление с вычислительной математикой как наукой о численных (приближенных) методах решения математических и реальных инженерных задач.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к обязательной части Блока Б1 математика образовательной программы бакалавра.

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, 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 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 (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
4	4 ЗЕ/144	16	32	-	-	-	-	0,35	-	-	60	35,65	экзамен
Итого	**4 ЗЕ/144**	**16**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**60**	**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	Индикаторы достижения компетенций
УК – 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1.}$ Знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
		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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-1}$. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
		ИД-3$_{ОПК-1.}$ Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

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 (модуля) и виды учебной работы

Наименование разделов дисциплины	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка и ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
4 семестр					
1. Введение, понятие приближенных (численных) методов решения инженерных задач на ЭВМ. Учет погрешностей при вычислениях. Вычислительные программные системы.	12	2	-	-	10
2. Приближенные методы решения нелинейных уравнений, систем нелинейных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений.	44	6	18	-	20
3. Задачи интерполяции, экстраполяции и аппроксимации функций. Основные приложения теории интерполяции.	30	4	10	-	16
4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, краевых задач для решения дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений с частными производными.	22	4	4	-	14
Курсовая работа/ проект	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	36	-	-	-	36
Итого за семестр	**144**	**16**	**32**	**-**	**96**
Итого по дисциплине	**144**	**16**	**32**	**-**	**96**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1. Введение, понятие приближенных (численных) методов решения инженерных задач на ЭВМ. Учет погрешностей при вычислениях. Вычислительные программные системы.

Основные понятия дисциплины. Понятие приближенных (численных) методов решения математических задач. Место численных методов в математическом анализе. Понятие вычислительной математики, предмет изучения вычисли-

тельной математики. Понятия итерационных методов и погрешностей вычислений, вычислительной схемы. Проблема «устойчивости вычислительных методов» и сложности алгоритма.

Учет погрешностей при вычислениях. Источники и классификация погрешностей. Основные понятия и определения теории погрешностей. Округление чисел. Погрешности алгебраической суммы, произведения, частного, степени, корня, функции. Правило сложения приближенных чисел. Обратная задача теории погрешностей.

Вычислительные программные системы. Основы работы с MS Excel, MathCad с точки зрения решения задач вычислительной математики.

2. Приближенные методы решения нелинейных уравнений, систем нелинейных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений.

Приближенные методы решения нелинейных уравнений. Понятия отделения и уточнения корней нелинейных уравнений на отрезке. Графический и аналитический методы отделения корней. Геометрическая интерпретация графического и аналитического методов. Методы уточнения корней: метод дихотомии, метод простых итераций, метод Ньютона (касательных), модифицированный метод Ньютона. Метод простых итераций: понятия начального приближения и итерационного процесса; достаточное условие сходимости итерационного процесса; критерии останова итерационного процесса. Геометрическая интерпретация метода простых итераций. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающего сходящиеся итерации. Достоинства и недостатки метода простых итераций. Метод Ньютона, его геометрическая интерпретация, рабочая формула, выбор начального приближения. Достаточное условие сходимости. Критерий останова итерационного процесса. Достоинства и недостатки метода Ньютона. Модифицированный метод Ньютона, его геометрическая интерпретация и рабочая формула.

Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений. Понятие системы нелинейных уравнений (СНУ). Проблема отделения корней СНУ. Приближенные методы решения СНУ. Метод простых итераций, понятия начального приближения, итерационного процесса. Достаточные условия сходимости итерационного процесса. Критерий останова итерационного процесса. Приведение исходной системы к системе, допускающей сходящиеся итерации на примере системы второго порядка. Достоинства и недостатки метода простых итераций для решения СНУ. Метод Ньютона для решения СНУ, его рабочая формула и критерий останова итерационного процесса. Достаточное условие сходимости. Достоинства и недостатки метода Ньютона. Рабочая формула модифицированного метода Ньютона.

Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций, его рабочие формулы и критерий останова; выбор начального приближения; достаточные условия и необходимые и достаточные условия сходимости итерационного процесса; приведение исходной системы к системе, допускающей сходящиеся итерации; достоинства и недостатки метода простых итераций. Рабочие формулы методы Зейделя, критерий останова, необходимые и до-

статочные условия сходимости метода. Достоинства и недостатки метода. Метод релаксации. Приведение исходной системы к виду, пригодному для релаксации. Понятие невязки. Рабочие формулы метода. Критерии останова процесса.

3. Задачи интерполяции, экстраполяции и аппроксимации функций. Основные приложения теории интерполяции.

Построение интерполяционных формул Лагранжа, первой и второй формул Ньютона. Постановка задачи интерполирования функций по заданной системе точек, понятие равноотстоящих и неравноотстоящих узловых точек. Принципы построения интерполяционной формулы Лагранжа, первой и второй интерполяционной формулы Ньютона, их форма записи и погрешности вычислений по ним. Формулы линейной и квадратичной интерполяции. Понятие табличных разностей различных порядков.

Основные приложения теории интерполяции. Понятие численного дифференцирования. Основные принципы решения задачи численного дифференцирования на примере использования таблицы узловых точек и интерполяционных полиномов. Погрешность построенных формул. Понятие численного интегрирования, квадратурных формул. Построение квадратурной формулы Ньютона-Котеса с использованием интерполяционных формул, коэффициенты Котеса. Частные случаи формулы Ньютона-Котеса (формула трапеций и формула Симпсона) и их геометрическая интерпретация. Погрешность построенных формул. Понятие несобственных интегралов. Приближенное вычисление несобственных интегралов. Случаи бесконечного отрезка интегрирования с непрерывной подынтегральной функцией и разрывной на конечном отрезке интегрирования подынтегральной функцией, их геометрическая интерпретация. Приближенное вычисление двойных интегралов: понятие кубатурных формул; вывод кубатурной и обобщенной кубатурной формул типа Симпсона для различных видов областей интегрирования.

Метод наименьших квадратов для обработки результатов экспериментов. Задача аппроксимирования функций по заданной системе точек. Общая идея метода наименьших квадратов. Понятие отклонения искомой функции от экспериментальной в узловых точках. Алгоритм метода наименьших квадратов и его теоретическое обоснование. Аппроксимация с помощью экспоненциальных функций.

4. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, краевых задач для решения дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений с частными производными.

Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. Классификация методов решения и численных методов интегрирования дифференциальных уравнений. Понятия задачи Коши и шага интегрирования. Метод последовательных приближений (метод Пиккара). Метод Эйлера: общая идея метода, его графическая интерпретация и рабочая формула. Достоинства и недостатки метода. Рабочие формулы метода Эйлера для решения системы первого порядка дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта. Общая идея мето-

дов Рунге-Кутта второго и четвертого порядков, их рабочие формулы. Достоинства и недостатки методов. Решение задачи Коши для системы первого порядка методом Рунге-Кутта четвертого порядка. Метод Адамса. Достоинства и недостатки метода Адамса. Экстраполяционная и интерполяционная формулы Адамса для решения дифференциальных уравнений.

Приближенное решение краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка. Метод конечных разностей. Понятие краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка и ее геометрическая интерпретация при различных краевых условиях. Понятие двухточечной краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка и ее форма записи. Метод конечных разностей для решения двухточечной краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка. Метод прогонки. Конечно-разностная и каноническая формы записи двухточечной краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка. Алгоритм метода прогонки прямым и обратным ходом вычислений.

Приближенное решение краевых задач для дифференциальных уравнений с частными производными. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Понятие дифференциального уравнения в частных производных эллиптического типа. Уравнение Лапласа в конечных разностях. Понятие задачи Дирихле. Решение задачи Дирихле методом сеток. Понятие дифференциального уравнения в частных производных параболического типа. Метод сеток для решения уравнений параболического типа. Понятие дифференциального уравнения в частных производных гиперболического типа. Метод сеток для решения уравнений гиперболического типа.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Курсовая работа (курсовой проект) по дисциплине «Вычислительная математика» учебным планом не предусмотрена.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 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**

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Киреев В.И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168828

2. Локтионов И.К. Численные методы: учебник / И.К. Локтионов, Л.П. Мироненко, В.В. Турупалов ; под общ. ред. канд. техн. наук, проф. В.В. Турупалова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 380 с. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1902598

3. Копченова Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / Н. В. Копченова, И. А. Марон. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 368 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/171859

4. Шевченко А.С. Численные методы: учебное пособие / А.С. Шевченко. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 381 с. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/996207

4.1.2 Дополнительная литература

1. Амосов А. А. Вычислительные методы: учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 672 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/168619

2. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики: учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 672 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/167894

3. Волков Е. А. Численные методы: учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/167179

4. Пантина И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: учебник / И. В. Пантина, А. В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: МФПУ Синергия, 2012. – 176 с. – (Университетская серия). Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/451160

4.1.3 Методические материалы

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Вычислительная математика» в электронном виде (место хранения библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

2. Методические указания по самостоятельной работе.

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

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: http://window.edu.ru.

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, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.	- Комплект учебной мебели; - доска; - специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории с выходом в Интернет (мультимедиа-проектор, компьютер, настенный экран, документ-камера, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов).
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий и промежуточной аттестации.	- Комплект учебной мебели; - доска; - комплекс технических средств обучения (мультимедиа-проектор, компьютер, настенный экран, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов); - рабочие места, оборудованные ПЭВМ, объединенных в ЛВС с выходом в Интернет.
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	- Комплект учебной мебели; - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде КНИТУ-КАИ, МФУ, принтер.

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
2	Microsoft Windows Microsoft Office Microsoft Visual Studio Code Block MathCAD Education – University Edition		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 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 изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину