

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
« 28 » 12 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 Математическое основы научных исследований

Направление подготовки / специальность: **09.04.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия программного
обеспечения и информационных систем**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
Минина Е.А.
« ____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 Математическое основы научных исследований

Направление подготовки / специальность: **09.04.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

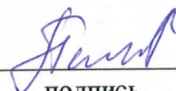
Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия программного
обеспечения и информационных систем**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
д.ф.н., профессор

 / Г.И. Пилипенко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024
г. №3

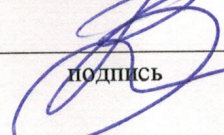
Заведующий кафедрой ВМиФ

 / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой

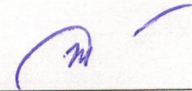
 / В.А. Зацепин /
подпись

Ответственный по ОПОП

 / В.А. Зацепин /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

 / С.Г. Торбенко /
подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:
д.ф.н., профессор

_____ / Г.И. Пилипенко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024
г. №3

Заведующий кафедрой ВМиФ

_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / В.А. Зацепин /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / В.А. Зацепин /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.О.02.

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.07 Современные проблемы информатики
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.05 Моделирование Б1.О.07 Современные проблемы информатики Б1.В.01 Технологии обработки больших данных Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерные технологии в науке и производстве Б3.01 Подготовка и сдача государственного экзамена
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.07 Современные проблемы информатики
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.05 Моделирование Б1.О.07 Современные проблемы информатики Б1.В.01 Технологии обработки больших данных Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерные технологии в науке и производстве
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.07 Современные проблемы информатики
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.05 Моделирование Б1.О.07 Современные проблемы информатики Б1.В.01 Технологии обработки больших данных Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерные технологии в науке и производстве

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает основные понятия дисциплины; основы алгоритмизации, основные методы математического моделирования и методы решения задач оптимизации, основы программирования на языках высокого уровня, основы современных технологий программирования
	Умеет разрабатывать алгоритмы и реализующие их программы на основе современных технологий программирования (объектно-ориентированное программирование, визуальные среды программирования, математические пакеты)
	Владеет основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ, навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает основы математики, физики и принципы их применения в профессиональной деятельности.
	Умеет применять знания математики и физики для решения профессиональных задач смежных профессий
	Владеет принципами поиска и анализа профессиональной информации для структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Знает методы математического моделирования, его элементы, их характеристики и взаимосвязи; классификацию типов моделей, их назначения и характеристики.
	Умеет создавать модели объектов и физических процессов, формировать их дискретизацию.
	Владеет навыками применения метода конечных разностей, анализа и

	проверки моделей объектов и процессов с реализацией их в инструментальных программных пакетах моделирования
--	---

3 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 1 семестре

по заочной форме обучения – на 1 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

По дисциплине предусмотрена *домашняя контрольная работа*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		6
Аудиторная работа (всего)	34	34
В том числе в интерактивной форме	8	8
Лекции (ЛК)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа студентов (всего)	65	65
Контроль	9	9
Проработка лекций	25	25
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	35	35
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-
Выполнение курсовой работы		
Подготовка и сдача зачета	5	5
Общая трудоемкость дисциплины, часов	108/3	108

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

3.2 Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
Аудиторная работа (всего)	10	10
В том числе в интерактивной форме	6	6
Лекции (ЛК)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Предэкзаменационные консультации		
Самостоятельная работа студентов (всего)	94	94
Контроль	4	4
Проработка лекций	10	10
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов		
Выполнение домашней контрольной работы	50	50
Подготовка и сдача зачета	14	14
Общая трудоемкость дисциплины, часов	108/3	108

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ» ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		О	З
1	Раздел I Введение		
	Цели и задачи курса. Сущность метода математического моделирования. Математическое моделирование как методология решения прикладных задач на ЭВМ. Применение математического моделирования при исследовании, проектировании и управлении.	2	0,5
2	Раздел II Основные принципы математического моделирования		
	2.1. Определение математической модели. Типы математических моделей, Требования к математическим моделям: адекватность, универсальность, экономичность. Методы получения математических моделей: теоретический подход, экспериментальный подход. 2.2. Уравнения математической физики - математические модели физических процессов в сплошных средах. Происхождение и физические свойства уравнений матфизики: понятие сплошной среды и непрерывных полей, законы сохранения для сплошных сред. Получение уравнений матфизики из фундаментальных законов сохранения, описывающих различные физические системы: получение уравнения диффузии из закона сохранения энергии, получение уравнения непрерывности из закона сохранения электрического заряда, получение уравнения Фарадея из закона сохранения магнитного потока.	2	1
3	Раздел 3 Численное решение уравнений математической модели.		

	3.1. Дискретная математическая модель. Дискретное представление непрерывной переменной и непрерывной функции: сетки, сеточные функции. 3.2. Аппроксимация дифференциальных операторов для пространственных переменных. 3.3. Общая схема интегрирования в задачах с начальными условиями. Общая постановка задач с начальными условиями. Требования к разностному решению задач с начальными условиями: согласованность разностной аппроксимации, точность разностной аппроксимации, устойчивость разностной схемы, эффективность разностной схемы. 3.4. Общая схема интегрирования в задачах с краевыми условиями. Общая постановка краевых задач. Требования к разностному решению краевых задач. 3.5. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера первого порядка. Метод с перешагиванием. Явный двухшаговый метод. Неявный метод второго порядка. Метод Рунге-Кутты. 3.6. Численное интегрирование уравнений в частных производных. Схемы интегрирования для разных типов уравнений в частных производных: уравнение диффузии: явная схема интегрирования, точность, устойчивость, эффективность; неявный метод Кранка-Николсона, устойчивость, точность; уравнение переноса: явная схема интегрирования первого порядка точности, устойчивость; схема Лакса, причина ее устойчивости.	4	1
4	Раздел 4 Численные методы матричной алгебры		
	4.1. Матрицы, появляющиеся в конечно-разностном исчислении. Связь их свойств с физической природой задачи. Использование свойств разреженных матриц для применения специальных вычислительных алгоритмов. 4.2. Одномерная краевая задача: одномерное уравнение Пуассона, общая одномерная краевая задача. 4.3. Задача с начальными условиями: уравнение диффузии (одномерный случай, неявная аппроксимация по методу Кранка-Николсона). 4.4. Метод прогонки для уравнений с трехдиагональной матрицей.	2	0,5
5	Раздел 5 Моделирование диффузионных процессов.		
	5.1. Диффузионные процессы в физической электронике. 5.2. Математические модели диффузионных процессов. Уравнения математической физики, возникающие в задачах диффузии. 5.3. Постановка задачи. Моделирование диффузионных процессов.	2	0,25
6	Раздел 6 Моделирование тепловых процессов		

	6.1. Тепловые задачи в электронике. 6.2. Математические модели тепловых процессов. Уравнения математической физики параболического и гиперболического типа, возникающие в задачах теплового расчета радиоэлектронных изделий. Процесс переноса теплоты теплопроводностью, теплопередача с излучением, конвективный теплообмен. 6.3. Постановка краевых тепловых задач. 6.4. Моделирование стационарного распределения температуры. 6.5. Моделирование нестационарного нагрева.	2	0,25
7	Раздел 7 Моделирование электромагнитных полей.		
	7.1. Электродинамические задачи в электронике. 7.2. Математические модели электромагнитных полей в радиоэлектронных изделиях. 7.3. Моделирование потенциальных полей. Постановка задачи, типы граничных условий для уравнений Лапласа и Пуассона. Численный расчет: разностные схемы, вычислительный алгоритм.	2	0,5
ВСЕГО		16	4

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	2	Основы работы в прикладных пакетах MathCad, Maple	2	0,5
2	3	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	1
3	4	Решение дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных разностей.	2	1
4	5	Моделирование диффузии.	2	0,5
5	6	Моделирование тепловых полей.	2	0,5
6	7	Моделирование электрических полей.	2	0,5
7	8	Волновые процессы в электрических цепях.	2	0,5
8	9	Моделирование электронных цепей.	2	0,5
9	10	Математическая обработка экспериментальных данных	2	1
ВСЕГО			18	6

4.3 Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Модели диффузионных процессов и тепловых процессов	2	1	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
2	Модели электромагнитных процессов	2	1	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
3	Модели обработки экспериментальных данных	2	2	–практическое занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
4	Модели электрических полей	1	1	–лекционное занятие;	–разбор конкретных ситуаций; –дискуссия;
5	Модели полупроводниковых структур	1	1		
ВСЕГО		8	6		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы:

1. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Шутов, Ю.В. Семикопенко, Е.А. Новописный. - Электрон. текстовые данные. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 101 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html>
2. Шапкин А. С. Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин .- 5-е изд.- М.: Дашков и К, 2011.
3. Ширяев В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / В. И. Ширяев. - Изд. 3-е, стереотип.- М.: КомКнига, 2007.

6.2 Список дополнительной литературы:

1. Лянденбургский В.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Лянденбургский, В.В. Коновалов, А.В. Баженов. - Электрон. текстовые данные. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013. - 396 с. - 978-5-9282-1001-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75308.html>
2. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие [для вузов] / Е. С. Вентцель. - 5-е изд., стереотип. - М.: КноРус, 2010.
3. Шурыгин А. М. Математические методы прогнозирования: учеб. Пособие для вузов / А. М. Шурыгин. - М.: Горячая линия. - Телеком, 2009.
4. Павловский Ю. Н. Имитационное моделирование : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2008.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы)

1. Официальный сайт <http://aup.uisi.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
3. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС)
УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
4. Электронная библиотечная система «IPRbooks»
5. Электронный каталог АБК ASBOOK

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине для студентов очной формы обучения на базе среднего общего образования по направлению 09.04.01 в соответствии с ФГОС 3++.

7 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	80 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft office (Word, Excel, Access), Google Chrome, Maple 12, Foxit PDF Reader
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.2 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучений курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнении практических заданий и контрольных работ.

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных Интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре в группе) взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями и др.

8.3 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем

соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.4 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- изучить слайды по темам дисциплины «Алгоритмы и вычислительные методы оптимизации»;
- составлять краткие конспекты ответов (планы ответов).

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии;

Контроль достижения результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится в следующих формах:

- экзамен (3 семестр);

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья

обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).