

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.

«    »    2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **ФТД.В.02 Основы виртуальной и дополненной реальности**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

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.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФТД.В.02 Основы виртуальной и дополненной реальности**

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

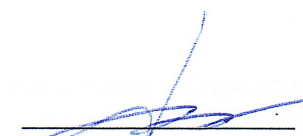
Направленность (профиль) /специализация: **Программирование и администрирование систем связи**

Форма обучения: **очная**

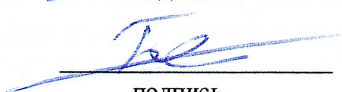
Год набора: 2026

Екатеринбург, 2025

Разработчик (-и) рабочей программы:  
доцент

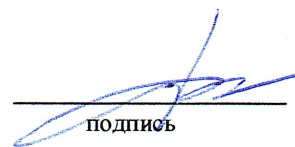
  
\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

преподаватель


  
\_\_\_\_\_ / П.Е. Бельх /  
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 28.11.2025 г. № 4


Заведующий кафедрой МЭС

  
\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Согласовано:  
Заведующий выпускающей кафедрой


  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Ответственный по ОПОП

  
\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
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:  
доцент

\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов /  
подпись

преподаватель

\_\_\_\_\_ / П.Е. Белых /  
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой МЭС

\_\_\_\_\_ /Е.И. Гниломёдов /  
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись

Ответственный по ОПОП

\_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
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 ФТД.В.02 Основы виртуальной и дополненной реальности относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.09 Введение в профессию
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.10 Общая теория связи, Б1.О.01(У) Учебная (ознакомительная) практика, Б1.О.21 Дискретная математика, Б2.В.02(П) Производственная (преддипломная) практика
ПК-6 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Проектирование технических систем и комплексов, Б1.В.14 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных, Б1.В.21 Мультисервисные сети и протоколы, Б1.В.25 Проектирование сетей передачи данных, Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1): Проектирование пакетных радиосетей (Мобильные системы связи 4G/5G/7G), Б2.В.02 Производственная (преддипломная) практика

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.2-Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, системный подход для решения поставленных задач	<p><b>Знает</b> типологию источников информации (научные, нормативно-правовые, технические, реферативные) и критерии их достоверности, актуальности и полноты. Знает методики формализованного поиска информации: принципы построения поисковых запросов в специализированных базах данных, библиотечных каталогах и поисковых системах. Понимает разницу между первичной и вторичной информацией, а также методы ее верификации. Знает основные принципы системного анализа: декомпозиция системы на элементы, выявление связей между ними, определение системообразующих факторов и иерархии подсистем.</p> <p><b>Умеет</b> формулировать информационную потребность на основе поставленной задачи, переводить её в конкретные запросы и выбирать релевантные источники для поиска. Проводить критический анализ найденной информации, выявлять противоречия, логические ошибки и скрытые допущения в данных. Умеет применять системный подход для структурирования проблемной области: строить диаграммы связей, выделять ключевые факторы, влияющие на процесс или объект, отделять существенные свойства системы от второстепенных. Сопоставлять данные из разных источников, выявлять закономерности и обобщать разрозненные сведения для формулировки обоснованных выводов. Использовать инструменты аналитической обработки данных (сводные таблицы, статистические функции, визуализация трендов) для подготовки информации к принятию</p>

	<p>решений. Конструировать логически непротиворечивые умозаключения и аргументировать свою позицию, опираясь на выверенные данные.</p> <p><b>Владеет навыками</b> формализованного поиска информации в различных источниках, включая цифровые библиотечные системы и профессиональные базы данных, с использованием логических операторов для построения точных запросов. Способен осуществлять критическую оценку найденных материалов, применяя методы сравнения источников, проверки достоверности данных и выявления логических несоответствий. Владеет инструментарием для структурирования и визуализации информации: построение ментальных карт, создание таблиц сравнительного анализа, разработка классификационных схем. Навыками синтеза информации из разнородных источников для формирования целостного представления о проблемной ситуации.</p>
<p>ПК-6 Способен к разработке схемы организации связи телекоммуникационной системы</p> <p>ПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования, разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту</p>	<p><b>Знает</b> современные информационно-коммуникационные технологии, применяемые при проектировании систем виртуальной и дополненной реальности. Понимает архитектуру и функциональные возможности специализированного программного обеспечения для разработки VR/AR-приложений (игровые движки, средства 3D-моделирования, платформы для трекинга и рендеринга). Знает форматы данных и протоколы взаимодействия между устройствами ввода-вывода и вычислительными модулями VR/AR-систем. Понимает принципы организации обратной связи и методы синхронизации мультисенсорных данных. Знает требования к аппаратному обеспечению для развертывания VR/AR-решений и способы оптимизации производительности графических подсистем. Владеет знаниями о современных стандартах и подходах к созданию иммерсивного</p>

пользовательского опыта, включая пространственное позиционирование и методы минимизации задержек передачи данных.

**Умеет** выбирать и применять специализированное программное обеспечение для проектирования компонентов VR/AR-систем с учетом поставленных задач. Настраивать среды разработки и интегрировать различные модули (3D-модели, аудио, интерактивные сценарии) в единый проект. Использовать инструменты визуального программирования и скриптинга для создания логики взаимодействия пользователя с виртуальным окружением. Производить настройку и калибровку устройств трекинга, контроллеров и шлемов виртуальной реальности для корректной работы разрабатываемого приложения. Разрабатывать схемы размещения сенсоров и базовых станций для обеспечения оптимальной зоны покрытия и точности отслеживания перемещений. Создавать презентационные материалы, демонстрирующие ключевые функциональные возможности и архитектурные решения разработанного VR/AR-проекта, включая видеодемонстрации работы приложения и структурные схемы взаимодействия компонентов.

**Владеет навыками** работы в средах разработки приложений виртуальной и дополненной реальности (игровые движки) для создания интерактивных сцен и прототипов. Владеет инструментарием 3D-моделирования для создания и оптимизации ассетов, используемых в VR/AR-проектах. Навыками интеграции мультимедийного контента и настройки физического взаимодействия объектов в виртуальном пространстве. Владеет методами тестирования разработанных приложений на целевых устройствах, включая диагностику задержек, ошибок трекинга и артефактов рендеринга. Навыками документирования этапов проектирования и технических решений,

	примененных при создании VR/AR-системы. Владеет приемами подготовки и проведения публичных презентаций проектных решений с использованием интерактивных демонстраций и визуализации архитектуры разработанного продукта.
--	--

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 3 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

#### 3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Лекции (ЛК)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	26	26
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
Работа над конспектами лекций	30	30
Подготовка к практическим занятиям	48	48
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		О
1	<p><b>Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности</b></p> <p>Понятие и история развития технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности. «Виртуальный континуум»: смешанная реальность (MR). Базовые отличия VR, AR, MR. Классификация систем: иммерсивные, настольные, проекционные. Области применения. Аппаратные средства: шлемы виртуальной реальности (HMD), очки дополненной реальности, контроллеры, системы трекинга. Понятие о стереоскопическом зрении и поле обзора. Обзор современных платформ и SDK (SteamVR, Oculus PC SDK, ARKit, ARCore). Введение в игровые движки (Unity, Unreal Engine) как средства разработки.</p>	1
2	<p><b>Технологические основы и компоненты VR/AR-систем</b></p> <p>Принципы создания трёхмерного изображения. Этапы графического конвейера. Методы рендеринга для VR/AR: стереорендеринг, рендеринг с учётом положения глаз, асинхронный проекционный каркас. Технологии отслеживания (трекинга): оптический (маркерный и безмаркерный), инерциальный (IMU), магнитный. Совмещение данных с разных сенсоров Калибровка устройств и пространственное картирование для AR. Интерфейсы взаимодействия: контроллеры, жесты, взгляд, голосовые команды. Понятие о тактильной обратной связи и симуляторах. Требования к производительности: частота кадров, задержка, разрешение.</p>	1
3	<p><b>Разработка контента для виртуальной и дополненной реальности</b></p> <p>Особенности проектирования пользовательского опыта в иммерсивной среде. Правила создания интерфейсов в VR/AR (пространственное меню, луч-указатель, кнопки в пространстве). Основы 3D-моделирования и оптимизации ассетов для реального времени: полигональность, текстуры (атласы), уровни детализации. Понятие о шейдерах и материалах. Инструменты разработки: визуальное программирование и текстовые скрипты (C#, C++). Интеграция аудио в VR/AR: пространственный звук (аудиоисточники, слушатель). Размещение виртуальных объектов в реальном мире (привязка к плоскостям, распознавание изображений) для AR-приложений.</p>	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>

## 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	1	Знакомство со средой разработки. Установка и настройка игрового движка Установка выбранной интегрированной среды разработки (Unity или Unreal Engine). Регистрация и настройка аккаунта разработчика. Обзор интерфейса: окна сцены, иерархии, проекта, инспектора. Создание и настройка простого 3D-проекта. Импорт стандартных ассетов. Знакомство с примитивами и основами трансформации объектов (перемещение, вращение, масштабирование).	2
2	1,2	Основы 3D-моделирования и импорт ассетов Работа с простейшими 3D-объектами. Создание простой сцены (комната с предметами). Импорт готовых моделей из внешних источников. Настройка материалов и текстур. Понятие префаба (шаблона объекта). Работа с источниками света и настройка теней. Основы пост-обработки для улучшения визуала.	2
3	2,3	Создание интерактивной логики. Визуальное программирование Знакомство с системами визуального скриптинга (Blueprints в Unreal Engine или Bolt/Playmaker в Unity). Создание простых скриптов без написания кода: движение объектов, реакция на нажатие клавиши, изменение цвета при столкновении. Понятие событий (events) и действий (actions). Отладка визуальных скриптов.	2
4	3	Разработка пользовательского интерфейса в иммерсивной среде Создание пространственного интерфейса пользователя (UI). Работа с канвасом (Canvas) в режиме мира (World Space). Создание интерактивных кнопок, текстовых подсказок и панелей, расположенных в трёхмерном пространстве. Программирование логики взаимодействия с элементами интерфейса с помощью луча-указателя (pointer).	2
5	2,3	Настройка камеры и стереоскопического изображения для VR Изучение компонентов VR-камеры. Импорт и настройка пакета поддержки VR (XR Plugin Management). Установка параметров стереоскопического рендеринга. Позиционирование камеры относительно пользователя. Тестирование сцены в режиме симуляции (Game View) с эмуляцией HMD. Понятие масштаба в VR (1 единица = 1 метр).	2

6	2,3	Создание механик взаимодействия в виртуальной реальности Настройка контроллеров виртуальной реальности. Реализация основных действий: взятие объекта (grabbing), удержание, бросание. Настройка физического взаимодействия объектов (вес, трение). Создание простых инструментов (указка, телепортация). Реализация обратной связи (подсветка объекта при наведении, вибрация контроллера).	4
7	2,3	Разработка AR-приложения для мобильного устройства Установка и настройка пакета для разработки под AR (AR Foundation). Настройка сцены для работы с дополненной реальностью. Реализация базовых функций: детектирование плоскостей (стол, пол), размещение виртуального объекта на detected-плоскости по нажатию экрана. Отслеживание положения объекта в пространстве. Работа с освещением реального мира.	4
8	2	Оптимизация производительности VR/AR-приложений Анализ производительности с помощью встроенных профайлеров. Снижение полигональности моделей. Использование уровней детализации. Оптимизация текстур (сжатие, размер атласов). Настройка параметров рендеринга для достижения целевой частоты кадров (90 FPS). Борьба с вылетами и «лагами».	2
9	1-3	Комплексная разработка и презентация проектного решения Выбор темы итогового проекта (симулятор, обучающее приложение, интерактивная визуализация). Самостоятельная разработка сценария и проектирование взаимодействий. Сборка финального приложения для целевой платформы (ПК/VR-шлем/мобильное AR-устройство). Публичная защита проекта: демонстрация работы, обоснование выбранных технологических решений, презентация архитектуры приложения.	6
<b>ВСЕГО</b>			<b>26</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Планом не предусмотрено

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Планом не предусмотрено

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Список основной литературы**

7.1.1 Глотова, М. И. Основы разработки приложений виртуальной реальности : учебное пособие / М. И. Глотова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 258 с. — ISBN 978-5-7410-3222-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153213.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.1.2 Вдовин, А. С. Дизайн игр и медиаиндустрии. Персонажная графика и анимация : учебное пособие / А. С. Вдовин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 267 с. — ISBN 978-5-7433-2928-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76480.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/76480>

### **7.2 Список дополнительной литературы**

7.2.1 Перемитина, Т. О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-4332-0077-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13940.html> (дата обращения: 27.02.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы).**

1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>

2 Научная электронная библиотека eLibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

3 Электронно-библиотечная система «IPR SMART» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)

4. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: ([https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/irbis\\_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=ELLIB\\_FULLTEXT&P21DBN=ELLIB](https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=ELLIB_FULLTEXT&P21DBN=ELLIB), доступ по логину- паролю)

5. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: ([https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/irbis\\_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=PGUTI\\_FULLTEXT&P21DBN=PGUTI](https://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=PGUTI_FULLTEXT&P21DBN=PGUTI), доступ по паролю)

6. Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

## 8 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	Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная; персональный компьютер, проектор, кран для проектора; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, <a href="http://www.openoffice.org/ru/">http://www.openoffice.org/ru/</a> ); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	практические занятия	Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска. Лабораторное оборудование: персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран, наглядные пособия, электрические кабели разных марок, волоконно-оптические кабели связи разных марок, комплект инструментов; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, <a href="http://www.openoffice.org/ru/">http://www.openoffice.org/ru/</a> ); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY.

<p>Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья - рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска. Лабораторное оборудование: персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран, наглядные пособия, электрические кабели разных марок, волоконно-оптические кабели связи разных марок, комплект инструментов; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, <a href="http://www.openoffice.org/ru/">http://www.openoffice.org/ru/</a>); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска. Лабораторное оборудование: персональный компьютер; телевизор, маршрутизатор, стойка открытая телекоммуникационная; выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся; программное обеспечение: операционная система семейства Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL); средства просмотра файлов формата PDF (входит в комплект дистрибутива операционной системы); офисный пакет Apache OpenOffice (свободно распространяемый, лицензия Apache 2.0 License, <a href="http://www.openoffice.org/ru/">http://www.openoffice.org/ru/</a>); Google Chrome, Foxit PDF Reader, PDF24, FastStone, VLC, 7zip, Kaspersky Endpoint Security, МойОфис, Notepad++; Visual Studio Code; NanoCAD +; VirtualBox; PuTTY</p>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН**

### **9.1 Подготовка к лекционным, практическим занятиям**

#### **9.1.1 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.

#### **9.1.2 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 изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума,

### **9.2 Самостоятельная работа студентов**

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

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 лучшему 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;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;

### **9.3 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;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- подготовка к сдаче зачета;

- сдача зачета;

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- зачет;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

## **10. 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).