

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)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств

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

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

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

Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств

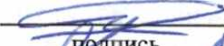
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

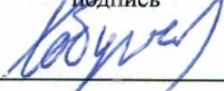
Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и) рабочей программы:
старший преподаватель


_____ / И.А. Малкова /
подпись

профессор


_____ / О.Д. Лобунец /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС


_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой

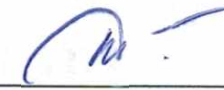

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ / Е.И. Гниломёдов /
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

Екатеринбург, 2025

Разработчик (-и) рабочей программы:
старший преподаватель

_____ / И.А. Малкова /
подпись

профессор

_____ / О.Д. Лобунец /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 27.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Е.И. Гниломёдов /
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 Б1.В.06 Электронные компоненты и схемотехника телекоммуникационных устройств относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

ПК-3 Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.12 Цифровые устройства и микроконтроллеры Б1.В.12 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.16 Компоненты оптических телекоммуникационных систем Б1.В.17 Инженерные измерения в телекоммуникациях Б1.В.20 Системы электропитания и энергоснабжения телекоммуникаций Б1.В.26 Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем Б1.В.24 Гибридные сети и системы широкополосного доступа Б1.В.ДВ.02.01 Мультисервисные сети Б1.В.ДВ.02.02 Протоколы и услуги в IP-сетях Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина не 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
ПК-3 Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи	
ПК-3.2 Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	<p>Знает принцип работы коммутационного оборудования коммутационных систем и сетей передачи данных, основы технической эксплуатации, принципы построения и перспективы технического развития сетевых платформ.</p> <p>Умеет использовать активные и пассивные приборы для построения систем и сетей передачи данных, рассчитывать параметры электрических цепей узлов сетей связи, выполнять работы по наладке коммутационного оборудования и коммутационных подсистем.</p> <p>Владеет навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи.</p>

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 3, 4 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине –зачет, экзамен

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Аудиторная работа (всего)	118	62	56
Лекции (ЛК)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	34	20	14
В том числе в интерактивной форме	12	12	8
В том числе в форме практической подготовки			
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2		2
Самостоятельная работа (всего)	91	37	54
Работа над конспектами лекций		13	18
Подготовка к практическим занятиям		12	18
Подготовка к лабораторным работам		12	18
Выполнение курсового проекта			
Выполнение курсовой работы			
Выполнение РГР			
Выполнение реферата			
Контроль (всего)	43	9	34
Подготовка к сдаче экзамена	30		30
Сдача экзамена	4		4
Подготовка к сдаче зачета	5	5	
Сдача зачета	4	4	
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

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>Полупроводниковые диоды. Полупроводниковый диод. Принцип работы, применение. Параметры диодов, характеризующие их вольт-амперную характеристику и физические свойства. Параметры диодов, характеризующие предельно допустимые эксплуатационные режимы выпрямительных диодов. Пассивные радиокомпоненты при использовании с диодами. Выпрямительные диоды. Низкочастотные (силовые) и маломощные высокочастотные выпрямительные диоды. Универсальные и импульсные диоды. Параметры универсальных и импульсных диодов. Применение диодов в источниках питания. Выпрямительные столбы. Выпрямительные блоки и сборки. Условные графические обозначения диодов: общее обозначение, размеры. Стабилитроны и стабилсторы. Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Параметры стабилитрона. Температурный коэффициент напряжения. Температурно-компенсированные прецизионные стабилитроны. Условные графические обозначения стабилитронов. Варикап и его применение. Параметры варикапа. Условное графическое обозначение варикапа.</p> <p>Туннельные диоды. Вольт-амперная характеристика туннельного диода. Параметры диода. Область применения туннельных диодов. Обращенные диоды. Вольт-амперная характеристика обращённого диода. Условные графические обозначения туннельных и обращённых диодов.</p>	4
2	<p>Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Биполярные транзисторы р-п-р- и п-р-п-структуры. Эмиттер. Коллектор. База. Эмиттерный переход. Коллекторный переход. Физические процессы в транзисторе. Токи в биполярном транзисторе. Статический коэффициент передачи тока эмиттера. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные статические характеристики биполярного транзистора. Семейство характеристик. Влияние температуры на статические характеристики. Входные статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером. Связь тока коллектора с током базы. Статический коэффициент передачи тока базы. Выходные статические характеристики. Влияние температуры на входные и выходные статические характеристики. Схемы замещения биполярного</p>	4

	транзистора. Модель Эберса-Молла. Малосигнальная Т-образная схема замещения биполярного транзистора. Параметры Т-образной схемы замещения. Биполярный транзистор как линейный четырёхполюсник. Уравнения четырёхполюсника. Система h-параметров транзистора. Физический смысл h-параметров. Связь между h-параметрами и физическими параметрами транзистора. Условные графические обозначения биполярных транзисторов на принципиальных схемах.	
3	МОП транзисторы. Микроэлектроника. Интегральная микросхема (ИС). Элементы и компоненты интегральных схем. Монолитные (полупроводниковые, твёрдые), плёночные, гибридные и совмещённые ИС. Навесные компоненты. Биполярные ИС и ИС МОПструктуры. Аналоговые и цифровые ИС. Элементы интегральных схем. Интегральные конденсаторы и резисторы. Многоэмиттерный транзистор. Многоколлекторный транзистор.	4
4	Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы. Тиристоры. Принцип работы. ВАХ. Применение. Источники и приемники светового излучения. Характеристики и параметры излучательных приборов. Области применения излучательных приборов. Условное графическое обозначение излучательных приборов.	2
5	Аналоговые преобразователи информации. Биполярный транзистор как усилитель напряжения и мощности. Схема включения транзистора. Коэффициент передачи по напряжению. Коэффициент передачи по мощности. Режимы работы биполярного транзистора: нормальный активный режим, режим насыщения, режим отсечки. Нагрузочный режимы работы биполярного транзистора. Нагрузочная прямая для постоянного и переменного токов. Рабочая точка. Обеспечение стабильности рабочей точки. Эквивалентные схемы замещения каскада. Коэффициенты передачи каскада. Источники напряжения и тока	10
6	Основные характеристики и параметры усилителей Основные параметры усилителей. Классификация усилителей. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Линейные искажения. Переходная характеристика. Нелинейные искажения. Коэффициент гармоник. Амплитудная характеристика. Динамический диапазон. Режимы работы усилителей.	4
7	Обратная связь в усилителях Обратная связь: классификация. Влияние обратной связи на параметры усилителя. Самовозбуждение усилителя.	4
8	Усилители на биполярных и полевых транзисторах Усилители на биполярных транзисторах. Выбор и стабилизация режима работы. Каскады с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором. Усилители на полевых транзисторах. Выбор и стабилизация режима работы. Каскады с общим истоком и с общим стоком. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики	4

	усилителя. Выходные каскады усилителей. Многокаскадные усилители. Широкополосные усилители. Усилители высокой чувствительности.	
9	Дифференциальные и операционные усилители Дифференциальный усилительный каскад. Дрейф нуля. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. Токовое зеркало и его применение в дифференциальных каскадах. Каскады сдвига уровня напряжения. Операционные усилители. Идеальный операционный усилитель.	4
10	Линейные устройства на операционных усилителях Инвертирующий усилитель. Аналоговый сумматор. Преобразователь ток-напряжение. Преобразователь напряжение ток. Неинвертирующий усилитель. Повторитель напряжения. Дифференциальный усилитель. Интегрирующий усилитель. Дифференцирующий усилитель. Фазовращатель.	4
11	RC-генераторы гармонических колебаний Принципы построения автоколебательных генераторов. Условия самовозбуждения автогенератора. Схемотехника RC-генераторов.	2
12	Аналоговые функциональные устройства Активные RC-фильтры. Аналоговые перемножители напряжений. Компараторы напряжения. Коммутаторы аналоговых сигналов. Устройства выборки и хранения.	2
ВСЕГО		48

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	1	Определение режима работы диода.	2
2	1	Диод стабилитрон и его применение	4
3	2	Определение параметров биполярного транзистора	4
4	2	Режим работы транзистора по постоянному току.	2
5	2	Параметры транзистора, включенного по схеме ОК.	4
6	2	Расчет параметров параметрического стабилизатора с усилителем тока.	4
7	7, 8	Выбор режима работы транзистора в каскаде с общим эмиттером.	2
8	8	Расчет каскада с общим эмиттером по постоянному току	2
9	8	Расчет h-параметров биполярного транзистора	2
10	8	Расчет параметров П-образной схемы замещения транзистора	2
11	8	Расчет основных параметров каскада с общим эмиттером по переменному току	2
12	8	Расчет нелинейных искажений каскада с общим эмиттером	2
13	8	Расчет емкости переходных конденсаторов	2

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
			О
1	1	Характеристики и параметры пассивных радиокомпонент	2
2	1	Характеристики и параметры стабилитрона	2
3	3	Характеристики и параметры полевого транзистора с изолированным затвором	2
4	3	Характеристики и параметры полевого транзистора с управляющим р-п-переходом	4
5	4	Параметры транзистора, включенного по схеме ОБ	4
6	5	Характеристики и параметры источника Напряжения и тока	4
7	6,7	Усилители на биполярных транзисторах. Каскад с общим эмиттером.	4
8	8	Усилители на полевых транзисторах	4
9	9,10	Дифференциальный каскад на биполярных транзисторах	4
10	10	Операционный усилитель	4
ВСЕГО			34

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О		
1	Полупроводниковые диоды	2	лекция	дискуссия
2	Применение стабилитронов	2	лекция	дискуссия
3	Основные характеристики и параметры усилителей.	4	лекция	дискуссия
4	Линейные устройства на операционных усилителях	4	лекция	дискуссия
5	Усилители на биполярных транзисторах. Каскад с общим эмиттером.	4	лабораторные занятия	Анализ конкретных ситуаций
6	Усилители на полевых транзисторах	4	лабораторные занятия	Анализ конкретных ситуаций
ВСЕГО		20		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Планом не предусмотрено

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6

7

7.1 Список основной литературы

7.1.1 Элементная база радиоэлектронной техники. Полупроводниковые компоненты : учебник / П. А. Пашинцев, В. П. Пашинцев, Г. И. Линец, В. И. Никулин ; под редакцией П. А. Пашинцева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. — 456 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135770.html>

7.1.2 Лоскутов, Е. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Е. Д. Лоскутов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 264 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44037.html>

7.2 Список дополнительной литературы

7.2.1 Электроника : учебник / П. А. Пашинцев, В. П. Пашинцев, Г. И. Линец, В. И. Никулин ; под редакцией П. А. Пашинцева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 399 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92780.html>

7.2.2 Электроника : учебное пособие / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-3757-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143938.html>

7.2.3 Белоус, А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. — Москва : Техносфера, 2012. — 472 с. — ISBN 978-5-94836-307-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16977.html>

7.2.4 Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145932.html>

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

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

2 Журнал «Электросвязь». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsv.ru/>.

3 Журнал «Вестник связи». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vestnik-sviazu.ru/>.

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

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

6. 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, доступ по логину- паролю)

7. 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, доступ по паролю)

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

6.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

7.4.1. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

7.4.2. Федеральный закон от 01.05.2019 г. № 90-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О связи" и Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации» <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

7.4.3. Постановление Правительства РФ от 31.12.2021г. №2607 "Об утверждении Правил оказания телематических услуг связи" <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

7.4.4. Постановление Правительства РФ от 31.12.2021г. № 2606 "Об утверждении Правил оказания услуг связи по передаче данных" <https://77.rkn.gov.ru/law/p1815/>

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	<p>Оснащение: Комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, персональный компьютер, проектор, экран для проектора. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Windows 10 Education; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; AnyLogic Education; Консультант+; DjVU Reader; DosBox; SMathStudio; VirtualBox; Компас 3D; MongoDB Compass; Microsoft SSMS; Sublime Text; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; SWI-Prolog; Teams; WampServer; WinDjView; Консультант+; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	<p>Оснащение: Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная, персональные компьютеры. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно -образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Системный блок “ТМ системы”; Компьютер AMD A6 X2 6400K;Проектор;Доска интерактивная под проектор.</p> <p>Программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; InkScape; IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab;</p>

		Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL)
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры Инфокоммуникационных технологий и мобильной связи	лабораторные занятия	<p>Оснащение: Комплект специализированной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная, персональные компьютеры. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно -образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Системный блок “ТМ системы”; Компьютер AMD A6 X2 6400K;Проектор;Доска интерактивная под проектор.</p> <p>Программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; InkScape; IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL)</p>
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	консультации	<p>Оснащение: Комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, телевизор. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис;</p>

		<p>AnyLogic Education; Консультант+; DjVU Reader; DosBox; SMathStudio; VirtualBox; Компас 3D; MongoDB Compass; Microsoft SSMS; Sublime Text; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; SWI-Prolog; Teams; WampServer; WinDjView; Консультант+; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>Оснащение: Комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, телевизор. Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3. Телевизор LED LG 42" 42LE5500 Black. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security; Google Chrome; PDF24; Foxit PDF Reader; FastStone; VLC; 7ZIP; МойОфис; AnyLogic Education; Arduino IDE; Eclipse; Eclipse; Beekeeper Studio; DjVU Reader; DosBox; GNS3 (Graphical Network Simulator); GPSS World Core (Студенческая версия); GPSS Studio; SMathStudio; VirtualBox; InkScape; IntelliJIDEA; OpenJDK; Krita; LISP; MicroSIP; MongoDB Compass; Mozilla Firefox; MySQL Server; Node.js; Notepad++; Postman; PostgreSQL; PuTTY; PyCharm Community; QT Designer; Ramus; Scilab; Microsoft SSMS; Sublime Text; Teams; VirtualBox; Virtual Studio; Visual Studio Code; WampServer; WinDjView; WireShark; NanoCAD +; XAMPP; FileZilla; Blender; Операционная система Linux (свободно распространяемая, лицензия GNU GPL).</p>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

9.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным 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 лабораторным работам

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

9.1.3 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 и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;

- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения, представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов.

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:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ.

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

- экзамен;
- 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).