

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.
«12» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Антенны и распространение радиоволн

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

Направленность (профиль) /специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2023

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.
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Антенны и распространение радиоволн

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

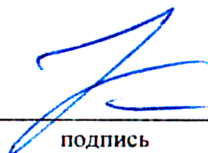
Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2024

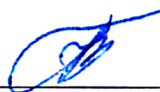
Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:
доцент



_____ / С.А. Баранов /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи (ИТиМС) протокол от 28.11.2023 г. № 3


Заведующий кафедрой ИТиМС


_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой

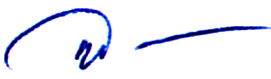

_____ / Н.В. Будылдина /
подпись

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

_____ / С.А. Баранов /
подпись

Утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи
(ИТиМС) протокол от 28.11.2023 г. № 3

Заведующий кафедрой ИТиМС

_____ / Н.В. Будылдина /
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 Б1.В.02 «Антенны и распространение радиоволн» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.01 Основы теории цепей; Б1.В.04 Вычислительная техника и информационные технологии; Б1.В.05 Элементная база телекоммуникационных систем; Б1.В.08 Схемотехника телекоммуникационных устройств; Б1.В.10 Теория связи; Б1.В.13 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных; Б1.В.12 Направляющие среды электросвязи; Б1.В.14 Сети и системы радиосвязи; Б1.В.19 Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги; Б1.В.21 Цифровые системы распределения сообщений; Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети; Б1.В.ДВ.01.02 Сети и системы мобильной связи; Б1.В.18 Нормативно-правовая база профессиональной деятельности; Б1.В.23 Проектирование и эксплуатация сетей связи; Б1.В.26 Мультисервисные сети и протоколы; Б1.В.27 Экономика отрасли инфокоммуникаций;
ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.03 ЭВМ и периферийные устройства; Б1.В.11 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных; Б1.В.25 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций; Б1.В.26 Мультисервисные сети и протоколы; Б1.В.ДВ.01.01 Пакетные радиосети; Б1.В.ДВ.01.02 Сети и системы мобильной связи.

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
ПК-1 Способен к проведению профилактических работ на оборудовании связи	
ПК-1.1 Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимосвязанных телекоммуникационных сетей	<p>Знает:</p> <p>Знает теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий, основы построения взаимосвязанных телекоммуникационных сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи – методы исследования элементарных излучателей; – явления, возникающие на границе раздела сред. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить сравнительный анализ свойств и характеристик материалов и элементов телекоммуникационных систем для эксплуатации и развития сетевых платформ, систем и сетей передачи данных; – анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи включая полые и диэлектрические волноводы, а также волоконно-оптические направляющие системы. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи; – навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой.
ПК-3 Способен к выявлению, локализации и устранению неисправности на оборудовании связи, восстановлению схемы организации связи	
ПК-3.2 Знает принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем; – принципы построения и работы сетей передачи данных; – структуру и основы подготовки технической документации, системного подхода в проектировании систем связи

	<p>(телекоммуникаций);</p> <ul style="list-style-type: none"> – новейшее оборудование и программное обеспечение; – общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых платформ; – основные Государственные и отраслевые стандарты по эксплуатационно-техническому обслуживанию и испытаниям сооружений, сетей и оборудования связи <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать и анализировать данные о работе узлов сети; – рассчитывать параметры электрических цепей узлов сетей связи; – использовать нормативно-техническую документацию при разработке инструкции по эксплуатационно-техническому обслуживанию; – использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов; – осуществлять мониторинг и анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных; – разрабатывать мероприятия по поддержанию системы на требуемом уровне <p>Владеет: – навыками разработки схемы организации связи и интеграции в нее новых элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения регламентных работ
<p>ПК-3.3 Умеет локализовать неисправности стационарного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы построения и работы сетей передачи данных; – структуру и основы подготовки технической документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); – новейшее оборудование и программное обеспечение;

	<ul style="list-style-type: none">– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых платформ;– основные Государственные и отраслевые стандарты по эксплуатационно-техническому обслуживанию и испытаниям сооружений, сетей и оборудования связи <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- локализовать неисправности станционного оборудования, восстанавливать основную схему организации связи;– рассчитывать параметры электрических цепей узлов сетей связи;– использовать нормативно-техническую документацию при разработке инструкции по эксплуатационно-техническому обслуживанию;– использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов;– осуществлять мониторинг и анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных;– разрабатывать мероприятия по поддержанию системы на требуемом уровне <p>Владеет: – навыками разработки схемы организации связи и интеграции в нее новых элементов;</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками проведения регламентных работ
--	--

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 3 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторная работа (всего)	62	62
Лекции (ЛК)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
В том числе в интерактивной форме	8	8
В том числе в форме практической подготовки		
Самостоятельная работа (всего)	118	118
Работа над конспектами лекций	50	50
Подготовка к практическим занятиям	32	32
Подготовка к лабораторным работам	36	36
Выполнение курсовой работы		
Выполнение курсового проекта		
Выполнение реферата		
Выполнение РГР		
Контроль (всего)	34	34
Подготовка к сдаче зачета		
Сдача зачета		
Подготовка к сдаче экзамена	25	25
Сдача экзамена	9	9
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2	2
Общая трудоемкость дисциплины	216	216

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекционных занятий	Объем в часах
			О
1	1	Введение Обобщенная структура радиоканала. Основные параметры составляющих радиоканала: фидерных устройств, антенн и среды распространения и их влияние на качественные характеристики систем радиосвязи.	2
2	2	Общие свойства электромагнитного поля. Векторы электромагнитного поля, физические законы, лежащие в основе системы уравнений электродинамики. Гармонические поля, их математическое моделирование, материальные уравнения и теоремы электродинамики для гармонических полей.	2

3	3	<p>Фидерные системы. Линии передачи и их электрические характеристики. Основные типы линий передачи, использующиеся в фидерных системах. Работа линий передачи в режимах передачи мощности и трансформации сопротивлений. Согласования в фидерных трактах. Матричное описание цепей и устройств. Примеры выполнения фидеров для систем радиосвязи различных частотных диапазонов и назначения.</p>	4
4	4	<p>Плоские волны Плоская волна, как предельный случай сферической волны на локальном участке фронта. Решение волнового уравнения для плоских волн. Свойства поля плоской волны в идеальных и реальных средах. Падение плоской волны на плоскую границу раздела сред.</p>	4
5	5	<p>Излучение электромагнитных волн. Особенности решения уравнений электродинамики для задач излучения. Моделирование реальных источников поля с помощью элементарных излучателей. Характеристики поля элементарных излучателей и их физические аналоги: элементарные электрический и магнитный излучатели, элементарный участок фронта волны (элемент Гюйгенса), турникетный излучатель. Возбуждение колебаний в линиях передачи с использованием элементарных излучателей.</p>	4
6	6	<p>Антенны Функции антенн в составе радиоканале. Первичные и вторичные характеристики антенн. Работа антенны в режиме приема. Вибраторные антенны: распределение тока, диаграмма направленности и входное сопротивление вибратора, связанные вибраторы, конструктивное выполнение вибраторов. Методы повышения направленности антенн. Линейные и апертурные антенны с непрерывным распределением токов. Антенные решетки, особенности управления диаграммой направленности антенных решеток по сравнению с антеннами с непрерывным распределением токов.</p>	4
7	7	<p>Общие вопросы распространения радиоволн Классификация радиоволн по частотным диапазонам и механизмам распространения. Основные потери в среде распространения. Расстояние прямой видимости, область существенная при распространении радиоволн. Связь с приподнятыми антеннами, влияние сферичности Земли и параметров подстилающей поверхности.</p>	2
8	8	<p>Атмосфера Земли и её влияние на распространение радиоволн. Электрофизические характеристики атмосферы, их зависимость от высоты. Основные отличия электрофизических характеристик тропосферы, стратосферы и ионосферы, влияние их на распространение радиоволн. Использование в системах связи плавных изменений параметров атмосферы и</p>	2

		наличия в ней локальных неоднородностей.	
9	9	Затухание радиоволн в канале распространения. Помехи. Факторы, определяющие затухание радиоволн: поглощение в атмосфере и земной поверхности, влияние тропосферной рефракции и рассеяния на неоднородностях. Зависимость затухания от частоты и поляризации поля. Помехи в канале распространения. Природные и индустриальные помехи. Пространственное и частотное распределение помех.	2
10	10	Заключение. Учет характеристик радиоканала при частотно-территориальном планировании и обеспечении электромагнитной совместимости систем радиосвязи.	2
ВСЕГО			28

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	3	Расчет характеристик элементарных излучателей	4		
2	4	Расчет множителя направленности плоской решетки и прямоугольной апертуры для различных законов распределения тока	4		
3	5	Расчет множителя затухания поля в области прямой видимости	4		
4	7	Расчет дальности прямой видимости с учетом тропосферной рефракции	4		
ВСЕГО			16		

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	3	Исследование и сравнение параметров волн в коаксиальной и волноводной линиях передачи	4		
2	4	Исследование отражения плоских волн от плоской границы раздела сред	4		
3	5, 6	Измерение характеристик поля излучения вибраторных антенн круговой и линейной поляризации	6		
4	6	Измерение характеристик поля излучения спиральных антенн круговой и линейной поляризации	4		
ВСЕГО			18		

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/г	Тема	Объем в часах*			Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З	Зд		
1	Тема 6. Антенны	4			<i>лекция</i>	Групповые дискуссии
2	Исследование и сравнение параметров волн в коаксиальной и волноводной линиях передачи	2			<i>лабораторные занятия</i>	Поиск проблемных ситуаций
ВСЕГО		12				

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Баранов С.А. Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие – М. Горячая линия – Телеком, 2018, 344с.
2. Основы теории антенн и распространения радиоволн: учебное пособие / В. П. Кубанов, В. А. Ружников, М. Ю. Сподобаев, Ю. М. Сподобаев ; под редакцией В. П. Кубанов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 257 с.
3. Буянов, Ю. И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие / Ю. И. Буянов, Г. Г. Гошин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 300 с.

6.2 Список дополнительной литературы

1. Сазонов Д. М. Антенны и устройства СВЧ. Учеб. для радиотехнич. спец. вузов.-М.: Высшая шк., 1988.-432 с.:ил.
2. Нефедов Е.И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие. – М.: Академия, 2010.
3. В.Т. Ерёменко, А.П. Фисун, А.М. Кокорин, А.Ю. Сивов, М.Г. Алешин, А.А. Илюхин. Антенны и распространение радиоволн – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2017. – 329 с

6.3 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-sviaz.ru/>.
- 4 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)
6. Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=ELLIB&Z21FLAGID=1, доступ по логину- паролю)

7. Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=P&GUTI&Z21FLAGID=1, 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)

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	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> 90 – посадочных мест – Офисная мебель – Маркерная доска – Монитор Asus VA24DQ – Проектор ViewSonic LS700HD – Экран настенный Draper Luma 152*203 – Системный блок “ТМ системы” <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА) - Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение - Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение - Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры Инфокоммуникационных технологий и мобильной связи	лабораторные занятия	<p>Оснащение:</p> <ul style="list-style-type: none"> 14 – рабочих мест Офисная мебель Магнитно-маркерная доска <p>Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»; – установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»; – установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»;

<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий</p>	<p>практические занятия</p>	<p>Оснащение: 14 – рабочих мест Офисная мебель Магнитно-маркерная доска Лабораторное оборудование: – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»; – установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»; – установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»;</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p>Оснащение: 14 – рабочих мест - Офисная мебель - Магнитно-маркерная доска - Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (14 шт.) Телевиор LED LG 42" 42LE5500 Black (1 шт.)</p> <p>Программное обеспечение: - Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)). - Microsoft Visio 2007. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №Д05-17/ЗЦ от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)). - Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10: Коммерческое ПО (лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО: - Google Chrome. Бесплатное ПО. - Gnu Octave. Бесплатное ПО. - Scilab. Бесплатное ПО. - Smathstudio. Бесплатное ПО. - Apache OpenOffice. Бесплатное ПО.</p>
<p>Кабинет текущего и промежуточного контроля.</p>	<p>Контроль</p>	<p>Оснащение: 14 – рабочих мест Офисная мебель Магнитно-маркерная доска Лабораторное оборудование: – установка лабораторная «Исследование генератора на диоде Ганна»;</p>

	<ul style="list-style-type: none">– установка лабораторная «Исследование волновой дисперсии»;– установка лабораторная «Экспериментальное исследование элементов волноводного тракта»;
--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

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.

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.

8.2 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 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:

- повторения 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.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- выполнения расчетно-графических работ, предусмотренных учебным планом;
- 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.

8.3 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).

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

- экзамен;
- защита расчетно-графической работы.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых приведено в Приложении 1 и 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).