

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.ДВ.02.01 Гибкие оптические сети**

Направление подготовки / специальность: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Сети, системы и устройства телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная, заочная**

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.ДВ.02.01 Гибкие оптические сети**

Направление подготовки / специальность: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Сети, системы и устройства телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2023

Разработчик (-и) рабочей программы:  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин  
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 30.11.2023 г. №4

Заведующий кафедрой МЭС

  
\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов/  
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

Разработчик (-и) рабочей программы:  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Д.В. Кусайкин  
подпись

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 30.11.2023 г. №4

Заведующий кафедрой МЭС

\_\_\_\_\_ / Е.И. Гниломёдов/  
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.ДВ.02.01 Гибкие оптические сети*.

ПК-1 Способен к устранению сбоев и отказов сетевых устройств	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.ДВ.01.02 Широкополосные беспроводные сети
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.04 Мультисервисные сети

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 устранению сбоев и отказов сетевых устройств	
ПК-1.1 Выявляет отказы и сбои сетевых устройств, имеет представление об устранении последствий сбоев сетевых устройств	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- критерии оценки технических характеристик телекоммуникационных устройств</li><li>- принципы построения аппаратуры гибких оптических линий связи, их характеристики;</li><li>- разновидности оптических усилителей, принцип их работы, характеристики</li><li>- методику выявления отказов и сбоев устройств, гибких оптических линий связи</li></ul> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять и измерять параметры одноволнового и многоволнового линейного тракта оптических сетей;</li><li>- проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования оптических сетей</li></ul> <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств;</li><li>- навыками расчета диаграммы уровней</li></ul>

## 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 1 семестре

по заочной форме обучения – на 1,2 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, курсовая работа, экзамен

### 3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр	
		1	2
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>102</b>	34	68
В том числе в интерактивной форме	8	4	4
Лекции (ЛК)	50	16	34
Лабораторные работы (ЛР)	52	18	34
Практические занятия (ПЗ)		–	–
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>105</b>	29	76
Проработка лекций			
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов			
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	35	15	20
Выполнение курсовой работы			36
Выполнение реферата, РГР**			
Подготовка и сдача зачета, экзамена		14	20
<b>Контроль</b>	<b>45</b>	9	36
Общая трудоемкость дисциплины, часов	252	72	180

### 3.2 Заочная форма обучения (З)

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс	
		1	2
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>30</b>	4	26
В том числе в интерактивной форме	2	2	
Лекции (ЛК)	14	4	10
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические занятия (ПЗ)			
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>209</b>	<b>32</b>	<b>177</b>
Проработка лекций		10	30
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов			

Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов		6	30
Выполнение курсовой работы			
Выполнение РГР		10	97
Подготовка и сдача зачета, экзамена		6	20
<b>Контроль</b>	<b>13</b>		<b>13</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>252</b>	<b>36</b>	<b>216</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	З
1.	Структура современных гибких оптических сетей. Характеристика гибких оптических сетей.	2	2
2.	Рекомендации МСЭ-Т для гибких оптических сетей. Стандарты других организаций применительно к построению гибких оптических сетей	4	2
3.	Компонентная база для построения гибких оптических сетей. Транспондеры для гибких оптических сетей Мультиплексоры CDC- ROADM Фотонные коммутаторы и маршрутизаторы Маршрутизация в оптической сети	4	2
4.	Способы реализации гибкости оптических сетей Элементная и алгоритмическая база развития функций гибкости оптической сети Пространственная и спектральная гибкость оптической сети	2	2
5.	Синхронизация в гибких оптических сетях Основные положения по синхронизации в транспортных сетях связи Нормируемые параметры сети синхронизации с пакетной передачей Нормируемые параметры сети синхронизации с пакетной передачей Протоколы, поддерживающие синхронизацию в пакетной транспортной сети Сигналы синхронизации физического уровня Схема синхронизации на физическом уровне сети Ethernet	10	2
6.	Планирование и проектирование гибких оптических транспортных сетей Планирование гибкой оптической транспортной сети Проектирование гибкой оптической транспортной сети Примеры реализации гибких оптических транспортных сетей	16	2
7.	Методика расчёта когерентных оптических каналов Оценка OSNR для систем связи Анализ обобщенной оценки OSNR Оценка OSNR в когерентных системах связи Шум спонтанной эмиссии оптических усилителей Шум, вызванный нелинейностью среды передачи Оценка полного значения OSNR для когерентных систем связи Пример расчета OSNR для когерентных систем связи Оптимизация параметров линии	14	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>50</b>	<b>14</b>



**4.2 Содержание практических занятий**  
не предусмотрено

**4.3 Содержание лабораторных занятий**

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах	
		О	З
3	Транспондеры для гибких оптических сетей	4	4
3	Мультиплексоры ROADM	4	
3	Оптические усилители	4	4
3	Фотонные коммутаторы и маршрутизаторы	4	
4	Основные положения по синхронизации в транспортных сетях связи	8	
6	Планирование гибкой оптической транспортной сети	4	4
6	Проектирование гибкой оптической транспортной сети	4	
7	Оценка OSNR для систем связи	4	4
7	Шум спонтанной эмиссии оптических усилителей	6	
7	Оценка полного значения OSNR для когерентных систем связи	6	
7	Оптимизация параметров оптической линии	4	
<b>ВСЕГО</b>		<b>52</b>	<b>16</b>

**5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ<sup>1</sup>**

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
	Компонентная база для построения гибких оптических сетей	2	2	лек	групповая дискуссия
	Способы реализации гибкости оптических сетей	2		лек	групповая дискуссия
	Транспондеры для гибких оптических сетей	2		лаб	кейс-метод;
	Оптические усилители	2		лаб	кейс-метод;
<b>ВСЕГО</b>		<b>8</b>	<b>2</b>		

**6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ<sup>2</sup>**

*Не предусмотрено*

<sup>1</sup> Учеть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

<sup>2</sup> Если предусмотрены учебным планом.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Список основной литературы

1. Фокин В. Г., Ибрагимов Р. З. Гибкие оптические сети. Жанр: СПб.:ЛАНЬ, 2022. – 252 с.
2. Листвин В.Н., Трещиков В.Н. DWDM системы: . – М.: «Техносфера», 2021. – 420 с.
3. Фокин В.Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г.– Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.– 371 с.

### 7.2 Список дополнительной литературы

1. Гордиенко В. Н., Крухмалев В. В., Моченов А. Д., Шарафутдинов Р. М. Оптические телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011 г. , 368 с.
2. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. – М.: СОЛОН-Пресс, 2009. – 272 с.: ил. – (Серия «Библиотека инженера»). Электронное издание. - УМО. Режим доступа: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8660.html>
3. Татаркина О. А. Технология грубого мультиплексирования с разделением по длине волн CWDM: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 "Телекоммуникации" / О. А. Татаркина. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009
4. Татаркина О. А. Солитонные волоконно-оптические системы передачи с управляемой дисперсией: монография / О. А. Татаркина, Е. А. Субботин. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2008
5. Шандаров В.М. Волоконно-оптические устройства технологического назначения. - Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. Режим доступа: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13928.html>.

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

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1). Доступ по логину-паролю.
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).
3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.

## 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><b>Оснащение:</b>            10 – рабочих мест, 25 – посадочных мест            Офисная мебель. Ноутбук Lenovo G500 – рабочее место преподавателя.            Ноутбук DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/ Bluetooth/ Win V Home Basic (10 шт.)            Ноутбук Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA) (1 шт.)            Доска интерактивная IQBord, проектор BenQ MS504.  <b>Лабораторное оборудование:</b>            - кросс оптический настенный Maxi на 32 порта (2шт)            - кросс оптический стоечный 24 порта;            - терминал Абонентский ONT GPON (10 шт.);            - модуль SPF WDM GPON (4 шт.);</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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</p>
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры МЭС	Лабораторные занятия	<p><b>Оснащенная:</b>            16 – рабочих мест.            Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор АОС 24 В2ХДА 23,8" – 16 рабочих мест.            Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя.  <b>Телекоммуникационное оборудование:</b>            - Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA FOTEx            - Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA DATEx            - Платформа учебная NI ELVIS            Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>            Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц 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</p>
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Практические занятия	<p><b>Оснащенная:</b>            16 – рабочих мест.            Офисная мебель. Системный блок Intel Core i3 10100 (в сборе), монитор АОС 24 В2ХДА 23,8" – 16 рабочих мест.            Ноутбук Lenovo – рабочее место преподавателя.  <b>Телекоммуникационное оборудование:</b>            - точка доступа DWL-3200AP 802,11g/2,4GHz Managed PoE Access Point in Metal Chasis, Up to 108Mbps (4 шт);            - межсетевой экран D-Link DLK-DFL-210/Net Defender VPV Firewall (2 шт.);            - коммутатор D-Link DES-3526 24 ports (2 шт.);            - коммутатор D-Link DAS-3224/E/B 24 port (3 шт.);</p>

		<p>- коммутатор D-Link DGS-3627 24-port 10/100/1000Base-T L3 Stackable Management Switch with 4 combo SFP and 3 open Slots for optional 10GE modules (1 шт.);</p> <p>- телефон Panasonic KX-TS2350 RUW (телефакс) (4 шт.);</p> <p>- антенна ANT24-0600 Directional indoor antenna 6dBi deg/1.5m (4 шт.);</p> <p>- маршрутизатор DSL-2640U/BRU Wireless 802.11g/Ethernet ADSL/ADSL2+router (4 шт.);</p> <p>- антенна абонентская 12,5 дБ (2 шт.);</p> <p>- антенна секторная 120 град;</p> <p>- PCIT-адаптер стандарта 802,11g беспроводный DWL-G510.</p> <p>Доска маркерная напольная 1500x1000.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>  Microsoft Windows 10. Для образовательных учреждений (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 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</p>
Помещение для самостоятельной работы	Самостоятельная работа	<p><b>Оснащенная:</b>  16 – посадочных мест; 9 – рабочих мест  Офисная мебель. Компьютер в сборе Black TN LED – 9 рабочих мест (с доступом в сеть Интернет)  Принтер Samsung ML-2241 (Blak) (A4, 8Mb, лазерный ,22 стр/мин. 600 dpi/ USB)  Доска аудиторная 1000*1500 1 шт (маркерная).  Телевизор LED 42" LG 42LN570V.  Сканер HP ScanJet 3970.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>  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))  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</p>
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	<p><b>Оснащение:</b>  9 – рабочих мест, 20 – посадочных мест.  Офисная мебель.  Ноутбук Lenovo  Доска вращающаяся на ножках  Экран на штативе Projecta ProView 152x152 см MW 1:  Компьютер Intel Celeron 1800 MHz</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>  операционная система Windows 7, 10, Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение  Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение  Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>3</sup>**

### **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, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **9.2 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

---

<sup>3</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

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;
- выполнения ДКР (для ЗФО).

### **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:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;
- домашняя контрольная работа (для ЗФО).

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

- зачет;
- курсовая работа;
- экзамен;

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).