

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.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: **2023**

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.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация**

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

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2023

Екатеринбург, 2023

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

  
\_\_\_\_\_ /Д.В. Кусайкин/

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 31.05.2023 г. № 11

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/

Утверждена на заседании кафедры многоканальной электрической связи (МЭС) протокол от 31.05.2023 г. № 11

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.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация относится к обязательной части учебного плана.

ОПК-2– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
Предшествующие дисциплины и практики	Физика Теория электрических цепей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	-
Последующие дисциплины и практики	Обработка экспериментальных данных Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 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
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
ОПК-2.5- Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает способы основные понятия и определения метрологии, объекты измерений, модели объектов, измерительные сигналы и помехи; виды и методы измерений, погрешности измерений и обработка результатов измерений; изучаются принципы действия аналоговых, цифровых, процессорных средств измерений, современные методы экспериментальных испытаний инфокоммуникационного оборудования, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты инфокоммуникационного оборудования
ОПК-2.6- Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Умеет определять по условным обозначениям классы точности средств измерений, правильно выбирать средства измерений для обеспечения допустимых погрешностей в процессе измерений, обрабатывать и представлять результаты измерений, организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса

	оборудования, применять современные методы их обслуживания и ремонта
ОПК-2.7- Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p>Владеет навыками о деятельности основных отечественных, зарубежных и международных организаций, работающих в области метрологии, стандартизации и сертификации, планирования и проведения необходимых экспериментальных испытаний инфокоммуникационного оборудования.</p> <p>Владеет основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций</p>

### 3 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 4 семестре

по заочной форме обучения – на 2,3 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен/домашняя контрольная работа

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость практики в 4 семестре, составляет 4 зачетных единиц. По результатам предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	62/1,72	62/1,72
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	8/0,22	8/0,22
Лекции (ЛК)	24/0,67	24/0,67
Лабораторные работы (ЛР)	20/0,56	20/0,56
Практические занятия (ПЗ)	16/0,44	16/0,44
Предэкзаменационная консультация	2/0,06	2/0,06
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	48/1,33	48/1,33
Проработка лекций	8/0,22	8/0,22
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	10/0,28	10/0,28
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10/0,28	10/0,28
Подготовка и сдача экзамена	20/0,56	20/0,56
<b>Контроль</b>	34/0,94	34/0,94
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

### 3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость практики на 2,3 курсе, составляет 4 зачетных единиц. По результатам предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс	
		2	3
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>16/0,44</b>	4/0,11	12/0,33
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	8	–	8
Лекции (ЛК)	8/0,22	4/0,11	4/0,11
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	–	8/0,22
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>119/3,31</b>	68/1,88	51/1,42
Проработка лекций	30/0,83	20/0,56	10/0,28
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	26/0,72	10/0,28	16/0,44
Выполнение ДКР	38/1,06	28/0,78	10/0,28
Подготовка и сдача экзамена	25/0,69	10/0,28	15/0,42
<b>Контроль</b>	9/0,25	–	9/0,25
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</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	Зд
1	<b>Введение.</b> Общие сведения о роли метрологического обеспечения (МО) в общем плане и в телекоммуникациях. Основные понятия и задачи метрологического обеспечения. Особенности метрологического обеспечения в области телекоммуникаций и радиоэлектронике.	0,5	0,5	
2	<b>Основы стандартизации.</b> Основные понятия и определения в области стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Виды стандартизации. Основные системы стандартов. Основные стандарты в области метрологического обеспечения предприятий связи. Организационная структура системы стандартизации отрасли связи, задачи основных подразделений.	1,5	0,5	
3	<b>Основные понятия метрологии.</b> Метрология - наука об измерениях. Основные задачи метрологии. Структура метрологической службы отрасли связи, задачи основных подразделений, взаимодействие с государственной метрологической службой. Государственный надзор за обеспечение единства измерений. Понятие процесса измерения. Классификация измерений. Требования к результатам измерений. Основные элементы процесса измерений: объект измерения, средства измерения, метод, условия измерения. Обеспечение единства измерений. Классификация методов измерений. Международная система единиц СИ. Основные, производные, специальные единицы. Алгебра размерностей. Понятие уровней электрического сигнала.	2	1	
4	<b>Основы теории погрешностей.</b> Классификация погрешностей по способу вычисления, причинам возникновения, характеру проявления, условиям измерений. Стандартная форма представления результатов измерений согласно МИ 1317-2004. Причины возникновения случайных погрешностей. Законы распределения случайных погрешностей. Нормальный закон распределения погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых равнозначных измерений. Классификация систематических погрешностей по причине возникновения. Методы обнаружения и исключения систематических погрешностей. Понятие, оценка систематических и случайных погрешностей косвенных измерений.	4	2	

5	<b>Методы и средства измерений основных электрических параметров и характеристик.</b> Мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительная установка, измерительная система. Метрологические характеристики средств измерений. Типы измерительных приборов по назначению, типу элементной базы, принципу действия. Оценка инструментальной погрешности, нормирование погрешности, классы точности средств измерений. Поверка средств измерений. Измерение параметров тока и напряжения. Измерение мощности. Измерительные генераторы. Электронный осциллограф. Измерение частотно-временных параметров электрических сигналов. Измерение параметров компонентов и цепей с сосредоточенными и распределенными постоянными параметрами. Особенности измерений в системах связи с разной средой распространения. Измерение параметров четырехполюсников. Измерение нелинейных искажений.	12	2	
6	<b>Автоматизация измерений.</b> Цели и задачи автоматизации измерений. Основные направления автоматизации. Принципы построения информационно-измерительных систем на основе государственной системы приборов. Стандартные интерфейсы измерительных систем. Варианты построения ИИС.	2	1	
7	<b>Цели и задачи сертификации.</b> Организационные методические принципы сертификации. Порядок сертификации средств измерений, используемых на первичной и вторичной сетях связи.	2	1	
<b>ВСЕГО</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	4	Оценка случайной погрешности прямых измерений	2		
2	4	Оценка систематической погрешности измерений	4		
3	5	Измерение напряжений негармонических сигналов аналоговыми вольтметрами	4		
4	5	Расчет погрешности измерения временных параметров электрических сигналов	4		
5	1-7	Тест по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»	2		
<b>ВСЕГО</b>			<b>16</b>		

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий – не предусмотрены учебным планом

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	5	Изучение компьютерно-измерительной системы NI ELVIS	2	2	
2	5	Измерение напряжений электрических сигналов электронными вольтметрами	2	2	
3	5	Изучение измерительных генераторов	4	–	
4	5	Изучение электронного осциллографа	4	4	
5	5	Измерение параметров сигналов электронным осциллографом в режиме линейной развертки	4	–	
6	5	Измерение параметров сигналов электронным осциллографом в режиме синусоидальной и круговой развертки	4	–	
<b>ВСЕГО</b>			<b>20</b>	<b>8</b>	

#### 4.4 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Проработка лекций	8	30	
2		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	10	–	
3		Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	10	26	
4		Выполнение ДКР	–	38	
5		Подготовка и сдача экзамена	20	25	
<b>ВСЕГО</b>			<b>58</b>	<b>119</b>	

#### 5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Основы стандартизации. Основы теории погрешностей. Методы и средства измерений основных электрических параметров и характеристик	4	4	лекция	образовательно-обучающие видеофильмы, комплекс электронно-учебных пособий
2	Методы и средства измерений основных электрических параметров и характеристик	4	4	Лабораторная работа	Обучающая программа
<b>ВСЕГО</b>		<b>8</b>	<b>8</b>		

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ

Планом не предусмотрено

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Список основной литературы.

1) Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706>.

### 7.2 Список дополнительной литературы:

1) Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>.

2) Беляев С.Ю. , Забродин Ю.Н., Шапиро В.Д. Управление качеством. — Москва: Омега-Л 2013 г.— 381 с. — Электронное издание.

3) Субботин Е.А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем. Учебное пособие для вузов. Для студентов, обучающихся по направлению 210700 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / Е.А. Субботин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2013. - 224 с.

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

### 7.3 Информационное обеспечение

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 1.09.2015)

2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ. <http://aur.uisi.ru/> доступ по логину и паролю

3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» /<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю

4. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) доступ по логину и паролю

5. Электронные полнотекстовые издания ПГУТИ. [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=)-доступ по паролю.

6. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>

## 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:            100 посадочных мест, оснащённой проекционное оборудование персональный компьютер, офисная мебель, доска магнито-маркерная</p> <p>Программное обеспечение:            операционная система Windows 10, 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>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска, вращающаяся на ножках 1,5*1,0 белая; экран на штативе Projecta ProView 152x152 см MW 1:1; проектор Sanyo PLC-WXU 30 MS504; ноутбук Lenovo (10 шт.);</p> <p>Лабораторное оборудование:            Оптический источник излучения KIWI – 2 шт.            Оптический измеритель мощности KIWI – 2 шт.            Оптический измеритель мощности ТПА3 – 1 шт.            Стойка НРП-К-12 (1 шт.);            АЦО-11-04 (10 шт.);            ОСА-13 (10 шт.);            СКУ-01 (4 шт.)            Анализатор оптического кабеля АВК-99 (1 шт.)            ВУТ 67/60 (1 шт.)            Выпрямительный модуль, выходное напряжение 24, 48В/12,5А 60В/10А RM750 (1 шт.)            Выпрямительный модуль, выходное напряжение 24, 48В/6А 60В/5А RM350 (1 шт.)            Каркас 19/45 U (стойка для оборудования) (1 шт.)            Синхронный мультиплексор SDM-1 – (3шт)            Стойка ETSI Optix BWS 320G (2шт)            Блок преобразования длины волны и приема</p>

		<p>STM-64 (2шт.)  Мультиплексор DW4200 O10700150006 (1шт.)  Мультиплексор DWDM DW4200 O10700150006 (5шт.)  Транспондер TPFХ для DW4200 O10700150006 (2шт.)  Аппаратура ИКМ-15  Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.  Программное обеспечение:  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>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.  Лаборатория кафедры многоканальной электрической связи</p>	<p>лабораторные занятия</p>	<p>Оснащение:  Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска магнитно-маркерная навесная; компьютер Celeron D430 (10 шт.); монитор 17" Samsung 720N (VKS) TFT 8ms (10 шт.).  Лабораторное оборудование:  - аппаратная часть National Instrument (оборудование подключается к компьютеру) (4 шт.);  - платформа NI ELVIS II (настольная станция и макетная плата) (5 шт);  - стенд лабораторный (5 шт.);  - осциллограф двухканальный С1-220 (9 шт.).  Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.  Программное обеспечение:  Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium</p>

		<p>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))</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный RussianEdition. 500-999 Node 1 Year Education Renewal License (№ГК196-21/ЭА)</p> <p>Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>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>Оснащение:</p> <p>9 – рабочих мест, 20 – посадочных мест.</p> <p>Офисная мебель.</p> <p>Ноутбук Lenovo</p> <p>Доска вращающаяся на ножках</p> <p>Экран на штативе Projecta ProView 152x152 см MW 1:</p> <p>Компьютер Intel Celeron 1800 MHz</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>операционная система Windows 7, 10, Adobe acrobat reader. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Google Chrome. Свободно распространяемое программное обеспечение</p> <p>Apache OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение</p>
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	<p>Оснащение:</p> <p>Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), доска аудиторная 1000*1500 (маркерная); компьютер в сборе Black TN LED (9 шт.); принтер Samsung ML-2241 (Blak) (A4, 8Mb, лазерный ,22 стр/мин. 600 dpi/ USB); телевизор LED 42" LG 42LN570V; сканер HP ScanJet 3970.</p> <p>Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>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))</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса -</p>



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

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

#### **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.

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.

#### **Подготовка к практическим работам**

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

Целью практических 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.

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.

После каждого практического занятия, самостоятельно, необходимо составить отчет, содержащий постановку задачи, текстовое описание хода её решения, блок-схемы алгоритмов, тексты программ, графики, анализ результатов и выводы.

### **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. 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;
- подготовка к тестированию и т. д.;
- выполнения домашней контрольной работы;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов.

### **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).

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

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических работах;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждой практической работе;
- защита практических работ.

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

- экзамен.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено 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).