

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

Д.И. Меркулов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий  
материалов и промышленной инженерии  
Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Электрические и компьютерные измерения»**

Составитель(-и)

**Хлебцов А.П. старший преподаватель  
кафедры ТМПИ**

Направление подготовки /  
специальность  
Направленность (профиль) ОПОП

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Квалификация (степень)

**Электрооборудование и электрохозяйство  
предприятий, организаций и учреждений**

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Год приема

**2023**

Курс

**5**

Семестр(ы)

**9,10**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** Изложение материалов, касающихся проведения и оценки измерений, обработки измерительных сигналов, изучение современных принципов построения электроизмерительной техники, измерительных информационных систем и комплексов, использование способов и применение средств измерений в различных практических областях.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)** Расширение представлений о возможностях информационно-измерительной техники; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства различных электроизмерительных приборов, их основных свойств, методики применения, обработки результатов наблюдений; получение навыков расчета параметров электроизмерительных цепей, установление связей этих параметров с метрологическими характеристиками приборов; правильного выбора и расчета средств измерений; оценка точности средств и результатов измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 9,10 семестре(х)

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):**

- «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники», «Электрические машины», «Теория автоматического управления», «Информационные технологии в профессиональной деятельности»

Знания: глубокие знания физических процессов природы

Умения: проводить расчеты в прикладных программах

Навыки: работы в группе

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

Преддипломная практика;

Написание дипломной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности), профессиональных (ПК):

ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций

ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций

**Таблица 1**  
**Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций	ИПК-1.1.1. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	ИПК-1.2.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	ИПК-1.1.3. Способами выбора целесообразного решения
ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций	ИПК-2.1.1. Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта	ИПК-2.2.1. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования	ИПК-2.3.1. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётных(ые) единиц(ы), в том числе 24 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 12 часов(а) – лекции, 12 часов(а) – лабораторные работы), и 120 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	Форма текущего контроля
<b>Семестр 9.</b>						<b>Зачет</b>
Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы (Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений).	1		2		12	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования	2		1		12	Тест. Защита лабораторной работы
Тема 3. Приборы сравнения	1		1		12	Устный опрос. Защита лабораторной работы
Тема 4. Регистрирующие приборы	1		1		12	Опрос. Защита лабораторной работы

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	Форма текущего контроля
Тема 5. Электронные измерительные приборы	1		1		12	Тест. Защита лабораторной работы
<b>Семестр 10.</b>						<b>Экзамен</b>
Тема 6. Цифровые измерительные приборы	1		1		12	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи	2		1		12	Тест. Защита лабораторной работы
Тема 8. Измерительные информационные системы.	1		1		12	Устный опрос. Защита лабораторной работы
Тема 9. Измерение физических величин	1		1		12	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 10. Измерения неэлектрических величин	1		2		12	Тест. Защита лабораторной работы
<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>120</b>	

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1, ПК-2	
Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы (Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений).	15	+	2
Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования	15	+	2
Тема 3. Приборы сравнения	14	+	2
Тема 4. Регистрирующие приборы	14	+	2
Тема 5. Электронные измерительные приборы	14	+	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1, ПК-2	
Тема 6. Цифровые измерительные приборы	14	+	2
Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи	15	+	2
Тема 8. Измерительные информационные системы.	14	+	2
Тема 9. Измерение физических величин	14	+	2
Тема 10. Измерения неэлектрических величин	15	+	2

### Краткое содержание разделов (тем) дисциплины

#### Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы

В данной теме рассматривается процесс измерения, который включает в себя классификацию средств измерений и методов измерений. Обсуждаются основные типы измерительных приборов, их характеристики и принцип действия. Также рассматриваются погрешности измерений, их источники и способы минимизации.

#### Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования

Эта тема посвящена электромеханическим приборам, которые осуществляют измерение напрямую, преобразуя измеряемую величину в механическое движение. Рассматриваются типы таких приборов, их конструктивные особенности и области применения.

#### Тема 3. Приборы сравнения

В теме представлены приборы, которые проводят сравнительное измерение известной величины с измеряемой. Обсуждаются принципы работы и типы таких приборов, которые используются для повышения точности измерений.

#### Тема 4. Регистрирующие приборы

Тема охватывает регистрирующие приборы, которые фиксируют результаты измерений для дальнейшего анализа. Описываются различные виды регистраций, включая графические и цифровые, а также их применение в разных областях.

#### Тема 5. Электронные измерительные приборы

Здесь рассматриваются электронные измерительные устройства, которые используют электронные схемы для обработки и отображения данных. Обсуждаются их преимущества, методы работы и области применения.

#### Тема 6. Цифровые измерительные приборы

Тематика посвящена цифровым измерительным приборам, которые преобразуют аналоговые сигналы в цифровые. Рассматриваются характеристики, достоинства и недостатки, а также примеры использования в различных сферах.

#### Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи

Эта тема относится к преобразователям, которые меняют масштаб измеряемой величины для удобства анализа. Изучаются их конструкции, типы и принципы работы.

#### Тема 8. Измерительные информационные системы

Обсуждаются системы, которые интегрируют различные измерительные приборы и компоненты для сбора, обработки и представления данных. Рассматриваются их структуры, функциональность и области применения.

#### Тема 9. Измерение физических величин

Тема охватывает основные принципы и методы измерения различных физических величин, таких как длина, масса, температура и т.д. Поясняется значимость точности и достоверности измерений.

#### Тема 10. Измерения неэлектрических величин

В данной теме фокусируется внимание на методах и приборах для измерения величин, не связанных с электричеством, например, механических, тепловых и оптических. Рассматриваются основные модели и принципы работы таких приборов.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

#### **1. Лекция-беседа**

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

#### **2. Лекция с элементами обратной связи.**

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи проводятся занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

### **3. Проектная работа**

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения.

### **4. Комплекс семинарских и лабораторных работ**

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Самостоятельная работа студентов** – это основной метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-заочников занимает до 90% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Читением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Данной рабочей программой предусмотрена самостоятельная работа в объеме 266 часов. В соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов под самостоятельной работой студентов (далее СРС) понимается «учебная, научно-исследовательская и общественно-значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им».

По дисциплине «Физика» студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
- решение заданных для самостоятельного решения задач;
- участие в подготовке проектов;
- поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические тесты, тематические срезы, контрольные работы, отчеты по лабораторным работам.

#### **Дистанционное тестирование**

Дистанционное (интерактивное) тестирование проводится с целью подготовки и ознакомления обучающегося с примерными вопросами контрольного тестирования, которое будет проводиться в аудитории.

После завершения изучения на практических и лабораторных работах очередной проводится репетиционное тестирование на едином образовательном портале. Результаты репетиционного дистанционного тестирования могут быть зачтены преподавателем в качестве результата контрольного тестирования

#### **Подготовка к зачету (экзамену)**

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий;
- дистанционное тестирование по темам.

Перечень вопросов к зачету представлен в ФОСах. Баллы за зачет выставляются по критериям, представленным в ФОСах.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходить к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

#### **Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы (Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений).	12	Работа с источниками информации, изучение тем, выносимых на самостоятельное обсуждение. Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования	12	
Тема 3. Приборы сравнения	12	
Тема 4. Регистрирующие приборы	12	
Тема 5. Электронные измерительные приборы	12	
Тема 6. Цифровые измерительные приборы	12	
Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи	12	
Тема 8. Измерительные информационные системы.	12	
Тема 9. Измерение физических величин	12	
Тема 10. Измерения неэлектрических величин	12	

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

По усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую вне аудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

#### Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ. При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

#### Оформление таблиц:

- Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.
- При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.
- Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

### **Оформление иллюстраций:**

- Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.
- Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.
- На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.
- Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
- Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.
- Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
- Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.
- Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.
- При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

### **Приложения**

- Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
- В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
- Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
- Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
- Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
- Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
- В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
- Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
- Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
- Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### **Представление.**

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедиа проектором с применением авторского электронного конспекта лекций.

При проведении практических занятий и самостоятельной работы используются Интернет ресурсы.

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы (Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений).	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 3. Приборы сравнения	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 4. Регистрирующие приборы	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 5. Электронные измерительные приборы	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 6. Цифровые измерительные приборы	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 8. Измерительные информационные системы.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 9. Измерение физических величин	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>
Тема 10. Измерения неэлектрических величин	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы</i>

### 6.2. Информационные технологии

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий.

Принятая технология обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и

с участием преподавателя, выполняется серия заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции.

Проведение большинства занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, а также раздаточных материалов.

Как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций и пр.

Методические указания рекомендуется приносить на каждое занятие, чтобы «отслеживать» рассмотрение вопросов предусмотренных для ответов на коллоквиумах. Кроме того необходимая литература выдается в электронном виде, в формате djvu и pdf. Студенты перед каждой лекцией изучают материалы, полученные от преподавателя на предыдущей лекции. Для повышения рейтинга для студентов разработана система дополнительных занятий, включающих в себя исследовательские, технические и практические задания. Получить их можно в течение первых двух недель индивидуально.

Формы контроля: коллоквиумы, тематические обзоры, тематические срезы, экзамен.

### **6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» – Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая создание единого российского электронного пространства знаний: <http://нэб.рф>.
5. Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ - Российская государственная библиотека (РГБ): <http://dvs.rsl.ru>.
6. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
7. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Центр цифровой дистрибуции» «КНИГАФОНД»: [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/).
8. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ раздел «Легендарные книги».
9. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ» - крупнейший российский информационный портал: <http://elibrary.ru>

#### **6.3.1. Программное обеспечение**

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013, Microsoft Office 2013,	Пакет офисных программ

7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине проверяется сформированность у обучающихся компетенций приведенных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования этих компетенций в процессе освоения дисциплины определяется последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов и тем

**Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
Тема 1. Процесс измерения и его основные элементы (Классификация средств измерений. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Погрешности измерений).	ПК-2	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 2. Электромеханические приборы прямого преобразования	ПК-2	Тест. Защита лабораторной работы
Тема 3. Приборы сравнения	ПК-2	Опрос. Защита лабораторной работы

Тема 4. Регистрирующие приборы	ПК-2	Устный опрос. Защита лабораторной работы
Тема 5. Электронные измерительные приборы	ПК-2	Тест. Защита лабораторной работы
Тема 6. Цифровые измерительные приборы	ПК-2	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 7. Масштабные измерительные преобразователи	ПК-2	Тест. Защита лабораторной работы
Тема 8. Измерительные информационные системы.	ПК-2	Опрос. Защита лабораторной работы
Тема 9. Измерение физических величин	ПК-2	Устный опрос. Защита лабораторной работы
Тема 10. Измерения неэлектрических величин	ПК-2	Тест. Защита лабораторной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 6**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 7**  
**Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

### 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы для проведение устного опроса студентов

1. Миллиамперметр рассчитан на ток 250 мА и имеет чувствительность по току 0,5 дел/мА. Определить число делений шкалы и ток, если стрелка прибора показывает 100 делений.
2. Число делений шкалы вольтметра 150 делений. Цена деления прибора 0,3 В/дел. Прибор показывает 40 делений. Определить значение напряжения в цепи, чувствительность и верхний предел измерения прибора.
3. Амперметр имеет предел измерения 5 А и число делений шкалы 50. Прибор показывает 33 деления. Определить цену деления прибора, чувствительность и значение измеряемого тока.
4. Для измерения сопротивления были измерены ток в этом сопротивлении с относительной погрешностью  $\delta = \pm 1,5\%$  и мощность потерь в нем с относительной погрешностью  $\delta = \pm 2\%$ . Косвенным методом определить относительную погрешность при измерении сопротивления.
5. Для измерения мощности, определяемой в активном сопротивлении было измерено напряжение, равное 110 В с номинальным значением прибора 150 В и классом точности прибора 1,5. Также было измерено сопротивление 20 Ом с погрешностью  $\delta = \pm 0,5\%$ . Косвенным методом найти мощность в нагрузке и наибольшую относительную погрешность при её измерении.

#### Вопросы для экзамена

1. Метрологические характеристики средств измерений, их нормирование.
2. Классы точности приборов.
3. Общие свойства и элементы электромеханических приборов
4. Приборы сравнения. Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного тока
5. Мосты переменного тока для измерения индуктивности и емкости. 24
6. Автоматические мосты и компенсаторы.
7. Электронные измерительные приборы. Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов. Выпрямительные измерительные приборы.
8. Электронные омметры. Электронные вольтметры.
9. Электронно-лучевые осциллографы. Цифровые осциллографы.
10. Цифровые приборы. Структурная схема. Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Двоичный и двоично-десятичный код.

11. Цифровые вольтметры и мультиметры.
12. Назначение, устройство, включение трансформаторов тока. Классы точности трансформаторов тока, режим работы, погрешности.
13. Назначение, устройство, включение измерительных трансформаторов напряжения, классы точности.
14. Расчет резистивных делителей напряжения. Расчет шунтов с заданным коэффициентом шунтирования.
15. Схема дифференциального инструментального усилителя. Коэффициент усиления инструментального усилителя, подавление синфазного сигнала, входное сопротивление.
16. Аналоговые приборы среднеквадратического и среднего значения.
17. Отсчетные устройства цифровых приборов.
18. Назначение и технические характеристики измерительных генераторов.
19. Резистивные датчики угла поворота и перемещения.
20. Тензодатчики. Устройство, коэффициент тензочувствительности. Схемы включения резистивных датчиков. Термокомпенсация.
21. Емкостные датчики перемещения и угла поворота. Схемы включения емкостных датчиков, термокомпенсация.
22. Разновидности индуктивных датчиков. Схемы включения индуктивных датчиков, термокомпенсация.
23. Устройство, чувствительность и схемы включения пьезодатчиков.
24. Термосопротивления. Разновидности, чувствительность, схемы включения, линейность.
25. Термопары, устройства, чувствительность, линейность, разновидности.
26. Фотосопротивления, фотодиоды и фототранзисторы, чувствительность, примеры применения.
27. Аналоговые компараторы, технические характеристики, применение.
28. Примеры регулирования температуры в заданном диапазоне (температуры в печах, в помещениях, в теплицах).
29. Измерительные информационные системы. Общие свойства и элементы измерительных информационных систем. Основные структуры измерительных информационных систем.

### **Темы лабораторных работ**

1. Изучение аналоговых электромеханических измерительных приборов. Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем. Изучение конструкции вольтметров и амперметров. Изменение предела измерения. Шунты и добавочные сопротивления.
2. Изучение цифровых измерительных приборов. Изучение цифровых мультиметров. Изучение цифровых осциллографов. Измерение характеристик синусоидальных сигналов с помощью цифрового осциллографа.
3. Изучение цифровых измерительных приборов. Изучение цифровых мультиметров. Изучение цифровых осциллографов. Измерения сдвига фаз в цепях с реактивной нагрузкой и комплексным сопротивлением с помощью цифрового осциллографа.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций				
1.	Задание закрытого типа	Какую роль играет менеджмент в электроэнергетике? - а) Никакой - б) Организация процессов - в) Работа с потребителями - д) Обе б и в	d	2
2.		Какой из следующих факторов является ключевым для успешного управления проектами в электроэнергетике? - а) Устойчивое финансирование - б) Знание новых технологий - в) Слаженная команда - д) Все вышеперечисленное	d	2
3.		Какой из следующих методов применяют для оценки рисков в электроэнергетике? - а) SWOT-анализ - б) Факторный анализ - в) Качественный анализ - д) Финансовый анализ	a	2
4.		Каковы основные цели менеджмента в области электротехники? - а) Увеличение прибыли - б) Снижение затрат - в) Удовлетворение потребностей клиентов - д) Все вышеперечисленное	d	3
5.		Какое из следующих утверждений верно о технологической инновации в электроэнергетике? - а) Не нужна в старых проектах - б) Всегда дорогостоящая - в) Может привести к снижению затрат - д) Не имеет значения для управления	c	3
6.	Задание открытого типа	Какие основные принципы менеджмента вы считаете наиболее важными для электроэнергетики и почему?	одними из наиболее важных принципов менеджмента в электроэнергетике являются стратегическое планирование и коммуникация. Стратегическое планирование необходимо для оценки долгосрочных целей и	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			определенных этапов для достижения устойчивости в условиях быстро меняющихся технологий. Коммуникация важна для обеспечения понимания и согласованности действий между всеми участниками процесса, что особенно актуально для сложных проектов, связанных с разработкой и внедрением новых энергетических систем.	
7.		Как вы хотите улучшить взаимодействие между различными подразделениями в сфере электротехники?	Для улучшения взаимодействия между подразделениями я предлагаю внедрить регулярные совместные совещания и использовать современные инструменты для управления проектами, такие как системы управления задачами и онлайн-чаты. Это поможет повысить прозрачность информации по проектам и обеспечит не только обмен идеями, но и улучшит координацию действий всех вовлеченных сторон.	5-8
8.		Какие трудности вы ожидаете в управлении проектами в электроэнергетике?	Ожидаю, что основными трудностями в управлении проектами будут высокий уровень неопределенности из-за изменения технологий и рыночных условий, а также необходимость соблюдения строгих нормативных требований. Также важно отметить сложности в эффективном распределении ресурсов, так как оборудование и квалифицированные кадры могут быть ограничены и недоступны в нужный момент.	5-8
9.		Каковы перспективы использования альтернативных источников энергии с точки зрения менеджмента?	Перспективы использования альтернативных источников энергии очень важны для менеджмента, так как это поможет снизить зависимость от традиционных ископаемых ресурсов. Внедрение солнечных и ветровых технологий требует	5-8

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			инвестиций и продуманного управления, однако приносит значительные дивиденды в виде долгосрочной устойчивости и экологии. Менеджеры должны фокусироваться на разработке стратегий для интеграции этих источников в существующие сети и обеспечение финансирования соответствующих проектов	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ПК-2. Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций</b>				
10.	Задание закрытого типа	Каков основной принцип работы измерительных электронных приборов? а) Механическое движение б) Энергетическое преобразование в) Аналоговое преобразование г) Цифровое преобразование	d	2
11.		Какой из следующих приборов считается регистрирующим? а) Вольтметр б) Осциллограф в) Амперметр г) Мультиметр	b	2
12.		Для чего используется мультиметр? а) Только для измерения напряжения б) Только для измерения силы тока в) Для измерения различных электрических величин г) Для измерения температуры	c	2
13.		Измерения каких величин проводятся с помощью термометров? а) Электрических б) Механических в) Температурных г) Химических	c	3
14.		Какой из следующих факторов повышает точность измерений? а) Увеличение длины проводников б) Использование	b	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		высококачественных приборов с) Работы в шумной среде д) Применение простых схем		
15.	Задание открытого типа	Каковы основные преимущества использования цифровых измерительных приборов по сравнению с аналоговыми?	Цифровые измерительные приборы обеспечивают более высокую точность, удобство чтения значений, возможность хранения данных и автоматической обработки.	5-8
16.		В чем заключается принцип работы сравнительных приборов, и где они могут быть использованы на практике?	Принцип работы сравнительных приборов основан на сопоставлении измеряемой величины с эталонной. Они широко используются в лабораториях для калибровки и проверки других измерительных устройств.	5-8
17.		Какие факторы влияют на погрешность измерений в электрических измерительных системах?	На погрешность измерений могут влиять температурные колебания, нестабильность источника питания, характеристики приборов и влияния внешних помех.	5-8
18.		Как измерительные информационные системы могут улучшить процесс сбора и анализа данных в промышленных условиях?	Измерительные информационные системы обеспечивают автоматизацию сбора данных, их интеграцию и быструю обработку, что способствует повышению эффективности и сокращению ошибок.	5-8

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08).

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Ответ на занятия</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Всего</b>			<b>90* / 40**</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

\* — зачет, \*\* — экзамен

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При передаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая передача – 5 баллов
- вторая передача – 10 баллов

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64	2 (неудовлетворительно)	
Ниже 60		

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература:

1. Агасьян, М.В. Электротехника и электрические измерения : Учеб. пособие для техникумов. - М. : Радио и связь, 1983. - 312 с. : ил. - 0-95.
2. Электрические измерения : Учебник для вузов / Л.И. Байда, Н.С. Добротворский, Е.М. Душин и др.; Под ред. А.В. Фремке и Е.М. Душина. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - Л. : Энергия, 1980. - 392 с. : ил. - 1-10.
3. Электрические измерения (с лабораторными работами) : Учебник для техникумов / Под ред. В.Н. Малиновского. - М. : Энергоиздат, 1982. - 392 с. - 0-90.
4. Магаршак, Б.Г. Электрические измерения : доп. М-вом высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для судостроительных техникумов. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Л. : СУДПРОМГИЗ, 1962. - 339 с. - 0-80.
5. Коковин В.А., Лабораторные работы по общей физике.Электричество [Электронный ресурс] : методическое пособие / В.А. Коковин, А.В. Куликов, А.А. Масликов. - М. : Прометей, 2014. - 83 с. - ISBN 978-5-7042-2536-2 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704225362.html>
6. Батоврин В.К., LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий [Электронный ресурс] / под ред. В.К. Батоврина. - 2-е изд, переработ. и доп. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 232 с. - ISBN 978-5-94074-498-6 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744986.html>
7. Дектерев М.Л., Исследования физических явлений в электрических цепях с применением интернет-технологий: учеб. пособие [Электронный ресурс] / М.Л. Дектерев, В.А. Комаров, А.Г. Суковатый, Д.Ю. Худоногов и др.; под ред. А.В. Сарафанова - М. : ДМК Пресс, 2015. - 432 с. - ISBN 978-5-94074-153-2 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940741532.html>
8. Пономарев С.В., Теоретические и практические основы теплофизических измерений [Электронный ресурс] / Под ред. С. В. Пономарева. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-0956-7 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109567.html>

### 8.2. Дополнительная литература

9. Афонский А.А., Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс] / Афонский А.А., Дьяконов В.П. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-94074-626-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746263.html>
10. Мелентьев В.С., Аппроксимационные методы и средства измерения параметров двухполюсных электрических цепей [Электронный ресурс] / Мелентьев В.С., Батищев В.И. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 200 с. - ISBN 978-5-9221-1442-4 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114424.html>
11. Берестень Н.Ф., Функциональная диагностика : национальное руководство [Электронный ресурс] / под ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С. И. Федоровой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 784 с. (Серия "Национальные руководства") - ISBN 978-5-9704-4242-5 - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442425.html>
12. Александров Е.К., Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов,

Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринов, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб. : Политехника, 2012. - 935 с. - ISBN 5-7325-0516-4 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732505164.html>

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и Интернет-ресурсам. Все студенты имеют возможность открытого доступа к вузовской ЭБС.

#### Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

<i>Наименование ЭБС</i>
<p><b>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».</b> <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a>  <i>Учетная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».</b> Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>. <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютером и мультимедиа проектором с применением авторского электронного конспекта лекций.

Лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме в лаборатории теоретических основ электротехники, оснащенной универсальными лабораторными стендами производства ООО «Инженерно-производственный центр «Учебная техника» (г. Челябинск).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).