

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



В.А. Шульцев  
(Ф.И.О.)  
2024 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.05 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ

Специальность:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника:

техник

Согласовано:

Заместитель директора по УМ и ВР

Иванова Л.Н. Иванова  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 18 » 01 2024 г.

Заместитель директора по УПР

Чернега А.М. Чернега  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 18 » 01 2024 г.

Разработчик:

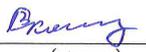
Чернега М. Чернега  
преподаватель, высшая  
квалификационная категория

Чернега М. Чернега  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 18 » 01 2024 г.

**Рассмотрена:**

Предметной (цикловой) комиссией  
11.02.17 Разработка электронных  
устройств и систем  
Протокол № 1  
от «17» 01 2024 г.

Председатель предметной (цикловой)  
комиссии

  
(подпись)

Комаров В.С.  
(ф.и.о.)

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности среднего  
профессионального образования  
11.02.17 Разработка электронных  
устройств и систем, приказ  
Министерства просвещения Российской  
Федерации от «02» июня 2022 г. № 392

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
1.1	Область применения рабочей программы.....	4
1.2	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.3	Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
1.4	Перечень формируемых компетенций.....	5
1.5	Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины.....	7
<b>2</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
2.1	Объём учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
2.2	Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
2.3	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	12
<b>3</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>13</b>
3.1	Требования к материально-техническому обеспечению.....	13
3.2	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
<b>4</b>	<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>16</b>
4.1	Структура фонда оценочных средств.....	16
4.2	Рекомендации по использованию оценочных средств.....	17
<b>5</b>	<b>ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>21</b>

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.05 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины относится к обязательной части образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина Основы метрологии и электрорадиоизмерений относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин ОП СПО, читается в 3 семестре.

### **1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации;
- документации систем стандартов качества;
- основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.

#### 1.4 Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b></p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение;</p> <p>использовать различные цифровые средства</p>

		<p>для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>
ОК 03	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</p> <p>оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>презентовать бизнес-идею;</p> <p>определять источники финансирования</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>основы предпринимательской деятельности;</p> <p>основы финансовой грамотности;</p> <p>правила разработки бизнес-планов;</p> <p>порядок выстраивания презентации;</p> <p>кредитные банковские продукты</p>
ОК 04	<p>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>

		<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

### 1.5 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины

Учебная нагрузка обучающегося всего 36 часов, в том числе:

- самостоятельная работа 4 часа
- в форме практической подготовки 20 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка по дисциплине (всего)</b>	<i>36</i>
<b>в том числе:</b>	
теоретические занятия	<i>12</i>
практические занятия	<i>20</i>
практическая подготовка	<i>20</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>4</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 3 семестре</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Количество часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Основы техники измерений и средства измерений	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ). Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений</p>	2	ОК 01- 05 ОК 09
<b>Тема 1.2.</b> Стандартизация промышленной продукции	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МООС). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Применение международных стандартов на территории РФ. Международная система стандартизации (ИСО) в области электроники</p>	2	ОК 01- 05 ОК 09
<b>Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений</b>			

<b>Тема 2.1.</b> Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов		
<b>Тема 2.2.</b> Измерительные генераторы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала		
	<b>В том числе практических занятий/ в форме практической подготовки</b>	2	
<b>Тема 2.3.</b> Измерение напряжений, токов и мощности	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01- 05 ОК 09
	Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты		
	<b>В том числе практических занятий/ в форме практической подготовки</b>		
	1. Измерение постоянного напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром	2	
	2. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
	3. Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой	2	
<b>Тема 2.4.</b> Измерение параметров сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>	1	ОК 01- 05 ОК 09
	Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов		
	<b>В том числе практических занятий/ в форме практической</b>		

	<b>ПОДГОТОВКИ</b>		
	1. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа	2	
	2. Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	2	
	3. Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения	2	
	4. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
	5. Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	2	
<b>Тема 2.5.</b> Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01- 05 ОК 09
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов	1	
	<b>В том числе практических занятий/ в форме практической подготовки</b>	2	
	1. Измерение параметров полупроводниковых приборов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	

## **2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического и практического материала дисциплины. Методические рекомендации составляются по каждому виду учебной работы.

### **2.3.1 Методические рекомендации по теоретической части дисциплины**

Теоретическая часть дисциплины направлена на формирование системы знаний о: основах метрологии и стандартизации, основах электрорадиоизмерений

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентами при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных разделов дисциплины. Очень важным в процессе освоения дисциплины является собственное знакомство студентов с теоретическими знаниями по теме дисциплины в процессе подготовки к практическим занятиям. В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий рекомендуется использовать диалоговый метод. Подобный подход способствует более полному и глубокому усвоению информации, овладению необходимыми компетенциями, приобретению практического опыта.

### **2.3.2 Методические рекомендации по организации практических занятий**

Цель практических занятий – овладение навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой дисциплины.

В организации практических занятий реализуется принцип как самостоятельной, так и совместной деятельности. При проведении групповых практических занятий обучающиеся учатся работать в коллективе, принимать совместные решения, искать пути совместного решения практических задач. Такое проведение занятий обеспечивает контроль усвоения знаний и развитие практических навыков студентов.

Во время практических занятий студенты знакомятся с: основами метрологии и стандартизации, основами электрорадиоизмерений

При изучении дисциплины (модуля) студенты ориентируются на чтение специальной литературы, изучение электронных учебных пособий. Современное понимание учебного процесса и осмысление изучаемого предмета предполагает применение новых методик преподавания, в частности применение компьютерных технологий (персональных компьютеров с доступом в интернет), дистанционного обучения, интерактивных форм занятий.

Практические занятия в большинстве своем строятся следующим образом:

- 20% занятия преподаватель дает задание студентам, объясняя в зависимости от поставленных задач методы и приемы для его выполнения;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами или коллективное выполнение упражнений и представление результатов в группе;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – анализ результатов, разбор типовых ошибок, допущенных при решении задач, подведение итогов выполнения упражнений.

Все виды работы и методики направлены на формирование у студентов устойчивых навыков профессиональной подготовки, выработку умений применения теоретических знаний в практической деятельности.

### **2.3.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

В рамках учебной дисциплины предусматривается аудиторная самостоятельная работа студентов. Аудиторная самостоятельная работа в зависимости от тематики занятия и представляет собой выполнение индивидуальных практических заданий или заданий в малых группах (ответы на заранее заданные вопросы), ответы на вопросы во время итогового собеседования, работу с литературой и иными источниками информации.

В процессе организации самостоятельной работы поддерживается возможность дистанционной работы с преподавателями, в ходе которой можно получить необходимую консультацию и разрешить наиболее сложные вопросы изучаемой дисциплины (модуля), скорректировать осмысление материала. Таким образом, самостоятельная работа студентов как составная часть учебной дисциплины направлена на более глубокое, осмысленное понимание материала и, как следствие, овладение необходимыми компетенциями как итог изучения дисциплины.

### **2.3.4 Методические рекомендации по практической подготовке студентов**

Практическая подготовка по дисциплине организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при проведении дисциплины организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организована

1) непосредственно в Политехническом колледже НовГУ, в том числе в кабинете метрологии, стандартизации и сертификации, предназначенном для проведения практической подготовки.

2) в организациях: ЗАО «НПП «Планета-Аргалл», осуществляющей деятельность по профилю ОП, предназначенных для проведения практической подготовки, на основании заключенных договоров.

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации:**

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочее место обучающихся
- локальная сеть с выходом в Интернет
- комплект проекционного оборудования;
- Точка доступа – 1 шт.
- Сетевой фильтр – 1 шт.
- Телевизор – 2 шт.
- Универсальная мобильная стойка для ЖК панелей – 2 шт.
- Шкаф металлический офисный – 1 шт.
- Кондиционер – 2 шт.
- Тележка для хранения и зарядки 10 ноутбуков до 17". – 1 шт.
- Камера видеонаблюдения IP – 1 шт.
- Доска магнитно-маркерная односекционная – 1 шт
- комплект учебно-лабораторного оборудования "Основы электрических машин и электропривода" – 1 шт
- Безмасляный поршневой компрессор – 1 шт
- Полуавтоматический настольный принтер для трафаретной печати, включая раму

натяжения – 1 шт  
Настольный автоматический установщик SMD-компонентов – 1 шт  
Настольная конвейерная конвекционная печь, включая систему дымоудаления. – 1 шт  
Приточно-вытяжная вентиляция – 1 шт.  
Аптечка – 1 шт  
Огнетушитель – 1 шт  
Кулер 19 л (холодная/горячая вода) – 1 шт  
Санитайзер – 1 шт  
Очки защитные прозрачные – 10 шт.  
Халат рабочий – 10 шт.  
Перчатки – 10 шт.

### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Основная литература**

1. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для СПО / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-7018-1.
2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-6504-0.
3. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-6981-9.
4. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 297 с.
5. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3934-8.
6. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3938-6.
7. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2021. – 250 с. ISBN 978-5-406-02651-9.
8. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-406-09642-0.
9. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – Москва: КНОРУС, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-406-09252-1.

#### **б) Дополнительная литература**

1. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
2. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
3. Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rgtr.ru>.

4. Метрология : сайт. [Электронный ресурс]. –URL: <http://metrologyia.ru>.
5. Метрология. Метрологическое обеспечение производства : сайт. [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.metrob.ru>.
6. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

#### в) Программное обеспечение

Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
ContentReader PDF 15 Business Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой) *	Договор №282/Ю	27.10.2022
Zbrush Academic Volume License	Договор №209/ЕП(У)20-ВБ	30.11.2020
Academic VMware Workstation 16 Pro for Linux and Windows, ESD	Договор №211/ЕП(У)20-ВБ, 25140763	03.11.2020
Acronis Защита Данных для рабочей станции, Acronis Защита Данных. Расширенная для физического сервера	Договор №210/ЕП (У)20-ВБ, Ах000369127	03.11.2020
Антиплагиат. Вуз. *	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Azure Dev Tools for Teaching MS Windows	Договор №243/Ю	19.12.2018
MS Office 365	Безвозмездно передаваемое ВУЗам	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-
«Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License» /1 год *	Договор №158/ЕП(У)22-ВБ	21.09.2022
* отечественное производство		

#### г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» <a href="https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/">https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/</a>	Договор от 17.12.2014 № БТ-46/11	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Профессиональные базы данных</b>		
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
ЭБС Polpred.com. Обзор СМИ. Электронные статьи 600 деловых газет, журналов, информагентств за 20 лет.	Соглашение с ООО «ПОЛПРЕД Справочники». Тестовый доступ.	с 01.01.2023
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
Базы данных Министерства экономического развития РФ <a href="http://www.economy.gov.ru">http://www.economy.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="https://rosmintrud.ru/opendata">https://rosmintrud.ru/opendata</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и хранится в соответствующем подразделении.

Таблица – Критерии и методы оценки результатов обучения

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- документации систем стандартов качества;</li> <li>- основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;</li> <li>- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</li> <li>основных методов измерения электрических и радиотехнических величин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- грамотность использования документации систем стандартов качества;</li> <li>- точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;</li> <li>обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин</li> </ul>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике. Оценка выполнения лабораторных работ. Дифференцированный зачет</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>- грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры;</li> <li>- точность измерений различных электрических и радиотехнических величин</li> </ul>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике. Оценка выполнения лабораторных работ. Дифференцированный зачет</p>

#### 4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

##### Рекомендации по выполнению контрольной работы

При выполнении контрольной работы необходимо обращать внимание на правильность профессиональной терминологии, логичность и фактическую точность в формулировании ответа (в случае заданий, на которые требуется дать развернутый ответ), на последовательность в изложении материала. Ответы необходимо давать с опорой на теоретические знания, полученные во время изучения дисциплины. При использовании альтернативных источников информации указывать их.

## Пример контрольной работы

### Задания

1. Состав электронного вольтметра постоянного тока?
  - а) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: усилителя постоянного тока, детектора, измерительного механизма.
  - б) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: входного устройства, усилителя постоянного тока, детектора, измерительного механизма.
  - в) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: входного устройства, усилителя постоянного тока, измерительного механизма.
  
2. Состав электронного вольтметра переменного тока?
  - а) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: входного устройства, усилителя постоянного тока, измерительного механизма.
  - б) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: входного устройства, усилителя постоянного тока, детектора, измерительного механизма.
  - в) Электронный вольтметр постоянного тока состоит из: усилителя постоянного тока, детектора, измерительного механизма.
  
3. Укажите три блока обеспечивающих избирательность селективному вольтметру (избирательному измерителю уровней)
  - а) входное устройство, модулятор и гетеродин.
  - б) вспомогательный генератор переменной частоты, усилитель промежуточной частоты, фильтр нижних частот
  - в) входное устройство, усилитель и преобразователь г) фильтр нижних частот, модулятор и гетеродин
  
4. Классификация селективных вольтметров.
  - а) Различают селективные вольтметры переменного, постоянного и импульсного тока.
  - б) Различают аналоговые и цифровые селективные вольтметры.
  - в) Различают широкополосный и избирательный селективные вольтметры.
  
5. Укажите, как выполняется преобразование аналогового сигнала в цифровой?
  - а) Это преобразование выполняется по одному из трех вариантов: дискретизация по времени, квантование или кодирования
  - б) Это преобразование выполняется по одному из трех вариантов: дискретизация по времени, дискретизация по уровню и кодирования.
  - в) Это преобразование выполняется по одному из двух вариантов: дискретизация и кодирования
  - г) Это преобразование выполняется по одному из двух вариантов: квантование и кодирования
  
6. Укажите основные блоки цифрового вольтметра
  - а) входное устройство, АЦП, цифровой индикатор, устройство управления
  - б) входное устройство, усилитель постоянного тока, измерительный механизм
  - в) входное устройство, усилитель переменного тока, детектор и стрелочный прибор
  - г) АЦП, стрелочный прибор, устройство управления
  
7. Переменное периодическое напряжение характеризуется следующими значениями:
  - а) амплитудное, среднее, средневыпрямленное, среднеквадратическое.

- б) мгновенное, амплитудное, действующее, среднее, средневыпрямленное
  - в) мгновенное, амплитудное, среднее, средневыпрямленное, среднеквадратическое.
  - г) среднее, средневыпрямленное, среднеквадратическое.
8. Укажите, на какие значения напряжения реагируют линейные, амплитудные и квадратичные вольтметры?
- а) Линейные вольтметры реагируют на максимальное значение, амплитудные вольтметры реагируют на средневыпрямленное значение, квадратичные вольтметры реагируют на действующее значение.
  - б) Линейные вольтметры реагируют на среднеквадратическое значение, амплитудные вольтметры реагируют на максимальное значение, квадратичные вольтметры реагируют на средневыпрямленное значение.
  - в) Линейные вольтметры реагируют на средневыпрямленное значение, амплитудные вольтметры реагируют на максимальное значение, квадратичные вольтметры реагируют на среднеквадратическое (действующее) значение.
9. В чем заключается измерение постоянных напряжений и силы тока?
- а) Измерение постоянных напряжений и силы тока заключается в нахождении их значения и полярности.
  - б) Измерение постоянных напряжений и силы тока заключается в нахождении их значения.
  - в) Измерение постоянных напряжений и силы тока заключается в определении какого-либо их параметра.
10. В чем заключается измерение переменных напряжений и силы тока?
- а) Целью измерения переменных напряжений и силы тока является нахождение их значений.
  - б) Целью измерения переменных напряжений и силы тока является определение какого-либо их параметра.
  - в) Целью измерения переменных напряжений и силы тока является определение их полярности

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

При подготовке к экзамену можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

В каждом экзаменационном билете содержится 2 вопроса из разных тематических разделов дисциплины.

### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин.
2. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ).
3. Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
4. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений
5. Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации.

6. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации.
7. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МООС). Международная электротехническая комиссия (МЭК).
8. Применение международных стандартов на территории РФ. Международная система стандартизации (ИСО) в области электроники
9. Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы.
10. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи.
11. Генераторы электрических сигналов
12. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора.
13. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора.
14. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала
15. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами.
16. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы.
17. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты
18. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов
19. Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов

## 5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений