

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Трехгорный технологический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Специальность: 11.02.Радиоаппаратостроение

Квалификация: радиотехник

форма обучения: очная

Трехгорный
2021

/

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОК, ПК	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Учебной дисциплины

ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС 3+ по специальности (специальностям) ППСЗ:

11.02.01 Радиоаппаратостроение

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл дисциплин.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины Электроизмерения обучающийся должен:
знать/понимать:

- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений

уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные работы	20
практические занятия	10
контрольные работы	4
зачёты	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	40
<i>Итоговая аттестация по дисциплине в виде экзамена</i>	

2.2 Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению ППСЗ по специальности ППСЗ 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны обладать следующими общими компетенциями (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и исполнение информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.

ПК 3.3. Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов

Естественнонаучный и общепрофессиональный модули

<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ. 2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов. 3. "Дни карьеры ГК «Росатом»". 4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности. 5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills. 6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО. 7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству 8. Анкетирование выпускников. 9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ. 10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование". 11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето". 12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда
--	--	---	---

			"Импульс". 13. Конкурсы профессионального мастерства, стажировки, профессиональные пробы.
- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.		
- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.		

2.2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Государственная система обеспечения единства измерений		16	
Тема 1.1 Основные виды и методы измерений, их классификация	Содержание учебного материала: Понятие об измерениях. Единицы физических величин. Меры обеспечения единства измерений. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений и их краткая характеристика. Методические основы стандартизации измерений. Система обозначений измерительных приборов.	4	1
Тема 1.2 Метрологические показатели средств измерения	Содержание учебного материала:	2	1
	Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Погрешность измерений. Общие сведения об обработке результатов измерений.		
	Самостоятельная работа по теме «Прямые и косвенные однократные измерения»	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений»	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения»	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Прибор для поверки вольтметра»	2	3
Практическое занятие №1 Погрешности: Виды погрешностей. Погрешность измерений, обозначения.		2	3

	Обработка результатов измерений.		
Раздел 2 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		8	
Тема 2.1 Генераторы сигналов низкой частоты (ГНЧ).	Содержание учебного материала:	1	1
	Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ, назначение элементов. Основные типы задающих генераторов. Регулировка и отсчёт частоты и напряжения выходного сигнала. Согласование выходного сопротивления генератора с сопротивлением нагрузки. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики.		
	Самостоятельная работа по теме «Генератор сигналов синусоидальной формы»		
Тема 2.2 Генераторы сигналов высокой частоты (ГВЧ)	Содержание учебного материала:	1	1
	Разновидности ГВЧ. Типовая структурная схема ГВЧ, назначение элементов, принцип работы. Установка заданной частоты, необходимого уровня напряжения несущего сигнала и требуемых параметров модуляции. Панели управления. Промышленные образцы измерительных ГВЧ; их основные технические характеристики. ГВЧ с электронной настройкой и контролем параметров.		
Тема 2.3 Генераторы импульсных и шумовых сигналов	Содержание учебного материала:	2	1
	Классификация генераторов импульсов. Структурная схема. Назначение элементов, принцип работы. Регулировка амплитуды, длительности и частоты следования импульсов. Понятие о генераторах шумов, их назначение и применение.		
	Самостоятельная работа по теме «Генератор сигналов специальной формы»		
Раздел 3 Измерение тока, напряжения, мощности		42	
Тема 3.1 Измерения постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	Содержание учебного материала:	2	1
	Измерение постоянного тока. Включение прибора в цепь для измерения тока. Влияние прибора на цепь, где измеряется ток. Расширение пределов измерения тока в амперметрах. Шунты.		

	<p>Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на цепь, где измеряется напряжение. Добавочные резисторы. Расширение пределов измерения постоянного напряжения.</p> <p>Многопредельный ампервольтметр (мультиметр). Методика измерения мультиметром.</p>		
	<p>Лабораторная работа №1</p> <p>1. Изучение цифровых мультиметров.</p> <p>2. Изучение приборов магнитоэлектрической системы.</p> <p>3. Измерение постоянного тока и напряжения.</p>	2	3
	<p>Лабораторная работа №2</p> <p>Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра при помощи шунта и добавочного сопротивления</p>	2	3
	<p>Самостоятельная работа по теме «Измерение силы постоянного и электрического тока».</p>	2	3
	<p>Самостоятельная работа по теме «Измерение постоянного напряжения методом компенсации».</p>	2	3
	<p>Самостоятельная работа по теме</p> <p>«1. Магнитоэлектрический вольтамперметр.</p> <p>2. Электромагнитный вольтметр.</p> <p>3. Электродинамический вольтметр.</p> <p>4. Компенсатор постоянного тока.</p> <p>5. Измерительный мост постоянного тока».</p>	2	3
	<p>Самостоятельная работа по теме «Электронные аналоговые милливольтметры среднеквадратического и средневыпрямленного значения».</p>	2	3
	<p>Контрольная работа №1</p> <p>Решение задач по измерению постоянного тока и напряжения.</p>	1	1
<p>Тема 3.2.</p> <p>Выпрямительные и термоэлектрические приборы</p>	<p>Содержание учебного материала:</p>		
	<p>Измерение переменного тока. Включение прибора в цепь для измерения переменного тока и требования к нему. Измерение тока звуковой частоты приборами детекторной системы. Измерение переменного напряжения. Особенности измерения токов напряжений высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов.</p>	4	1

	Лабораторное занятие №3 Измерение переменного тока и напряжения	2	3
	Лабораторное занятие №4 Измерение амплитуды переменного напряжения при помощи диодных и амплитудных детекторов	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Электронные аналоговые милливольтметры»	2	3
	Контрольная работа №2 Решение задач по измерению переменного тока и напряжения	1	1
Тема 3.4 Цифровые вольтметры	Содержание учебного материала: Общие сведения о цифровых вольтметрах. Достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала. Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров времяимпульсного преобразования интегрирующего типа. Использование цифровых вольтметров различных типов. Автоматизация измерений.	2	1
	Лабораторное занятие №5 1. Изучение параллельного АЦП. Изучение ЦАП на основе матрицы R-2R	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Электронный цифровой мультиметр».	2	3
Тема 3.5 Вольтметры импульсного напряжения	Содержание учебного материала: Структурные схемы автокомпенсационных вольтметров с открытым и закрытым входом. Назначение элементов, принцип. Методы измерения амплитуды одиночных импульсов. Метрологическое обеспечение средств измерений.	2	1
Тема 3.6 Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока промышленной частоты	Содержание учебного материала: Особенности измерения мощности. Измерение мощности в цепях постоянного тока и переменного тока промышленной частоты. Метод амперметра и вольтметра. Электродинамические и ферродинамические ваттметры. Измерение реактивной мощности.	2	1
	Лабораторная работа №6 Измерение активной и реактивной мощности при различных видах нагрузки	2	3
	Лабораторное занятие №7 Измерение коэффициента мощности при различных видах нагрузки	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Измерение мощности постоянного электрического тока».	2	3

Раздел 4 Исследование формы сигналов		9	
Тема 4.1 Основные способы отсчёта напряжения и временных интервалов в осциллографах	Содержание учебного материала:	1	1
	Назначение осциллографа. Классификация осциллографов. Краткая характеристика и область применения. Типы калиброванных шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Техника осциллографических измерений. Метод калиброванной шкалы, компенсационный метод, метод сравнения, метод задержанной развёртки. Использование дифференциальных входов. Погрешности, возникающие при измерении. Методы уменьшения погрешностей.		

Тема 4.2 Универсальные осциллографы	Содержание учебного материала:	3	1
	Упрощённая структурная схема, краткая характеристика каналов X, Y и Z осциллографа. Развёртка в осциллографе. Виды развёртки. Принцип получения видимого изображения сигнала. Необходимость синхронизации, виды синхронизации. Ждущая развёртка. Её особенности и применение. Включение осциллографа в измерительную цепь. основные технические характеристики осциллографа. Выбор осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов.		
	Самостоятельная работа по теме «Измерение параметров гармонического напряжения с помощью осциллографа».	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Измерение частоты и периода электрических сигналов»	2	3
Тема 4.3 Двухканальные и двухлучевые осциллографы	Содержание учебного материала:	1	1
	Упрощённая структурная схема, краткая характеристика каналов многоканальных осциллографов. Развёртка в осциллографах. Виды развёртки. Включение осциллографов в измерительную цепь. Основные технические характеристики осциллографов. Промышленные образцы многоканальных осциллографов.		

Раздел 5 Измерение параметров сигналов		21	
Тема 5.1 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала:	5	1
	Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени. Измерение частоты методом сравнения. Электронно-счетные частотомеры. Электронные методы измерения интервалов времени. Метрологическое обеспечение средств измерения частоты и временных интервалов.		
	Практическое занятие №3 Измерение частоты методом сравнений. Измерение интервалов времени.	2	2
	Контрольная работа №3 Построение временных осциллограмм различных видов сигналов	2	2
Тема 5.2 Измерение фазы гармонических колебаний	Содержание учебного материала:	2	1
	Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика. Электронные методы измерения сдвига фаз гармонических колебаний. Метрологическое обеспечение средств измерения фазы гармонических колебаний.		
	Самостоятельная работа по теме «Измерение угла фазового сдвига».	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Электронный осциллограф».	2	3
	Самостоятельная работа по теме «Электронный цифровой частотомер и фазометр».	2	3
Тема 5.3 Измерение искажений формы сигналов	Содержание учебного материала:	2	1
	Характеристики искажений формы сигналов. Методы измерений искажения формы сигналов. Средства измерений нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик искажений формы сигналов.		
Тема 5.4	Содержание учебного материала:	2	1

Измерение параметров модулированных сигналов	Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерений параметров модулированных сигналов. Принципы построения измерителей модуляции и их основные характеристики. Метрологическое обеспечение измерителей модуляции.		
	Лабораторное занятие №8 Измерение параметров переменных электрических сигналов	2	3
Раздел 6. Измерение характеристик электрорадиотехнических цепей		2	
Тема 6.1 Измерение амплитудно-частотных характеристик (АЧХ)	Содержание учебного материала:	1	1
	Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ, назначение элементов. Измерение полосы пропускания, крутизны АЧХ, полного сопротивления цепи.		
Тема 6.2 Измерение спектральных характеристик	Содержание учебного материала:	1	1
	Характеристики спектра радиосигналов. Принципы построения анализаторов спектра радиосигналов последовательного и параллельного типа. Измерение параметров спектра радиосигналов. Анализаторы спектра радиосигналов на дисперсионных линиях задержки. Анализаторы спектра радиосигналов на цифровом фильтре. Вычислительные анализаторы спектра радиосигналов.		
Раздел 7 Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей		14	
Тема 7.1 Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными	Содержание учебного материала:	2	1
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерений. Цифровые мосты. Особенности резонансного метода измерения и область его применения. Измерение индуктивности, емкости добротности катушек индуктивности и конденсаторов резонансным методом. Куметр. Его структурная схема и принцип действия. Автоматизация измерений. Цифровые измерители добротности		
	Лабораторная работа №9	2	3

	1. Измерение сопротивления косвенным методом. 2. Измерение сопротивления мостом постоянного тока		
	Лабораторная работа №10 1. Измерение ёмкости мостом переменного тока 2. Измерение индуктивности мостом переменного тока	2	3
	Практическое занятие №4 Измерение параметров компонентов с сосредоточенными параметрами	2	2
Тема 7.2 Измерение параметров полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала:		
	Измерение параметров полупроводниковых приборов. Визуальные способы исследования параметров полупроводниковых приборов. Промышленные образцы измерительной техники для проверки параметров полупроводниковых приборов.	2	1
	Контрольная работа №4 Способы и методы измерений параметров полупроводниковых приборов	1	2
Тема 7.3 Измерение параметров интегральных микросхем (ИМС)	Содержание учебного материала:		
	Особенности измерения параметров и характеристик ИМС. Средства индивидуальных измерений. Средства общих измерений. Статические и динамические измерения. Применение ЭВМ при измерении параметров ИМС. Организация измерений. Промышленные образцы современных измерителей, их краткая характеристика.	2	1
	Практическое занятие №5 Измерение параметров интегральных микросхем	2	2
Раздел 8 Влияние измерительных приборов на точность измерений	Комплексное входное сопротивление прибора. Влияние коэффициента мощности, монтажа, напряжения, прогрева, пространственного расположения, температуры, формы сигнала и частоты на результат измерения. Выбор средства измерения. Методы подавления помех при измерениях. Выбор требуемой точности измерений.	4	
Раздел 9 Автоматизация электрорадиоизмерений		4	
Тема 9.1	Содержание учебного материала:	1	1

Интерфейсы измерительных систем	Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах (ГИС), измерительно-вычислительных комплексах (ИВК), контрольно-измерительных системах (КИС). Структура интерфейса, общая характеристика. Интерфейс КАМАК возможности интерфейса КАМАК.		
Тема 9.2 Микропроцессорные средства измерений	Содержание учебного материала:	1	
	Функции микропроцессорной системы. Условия применения и ограничения использования микропроцессоров. Компьютерно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика.		
	Самостоятельная работа по теме «Цифровое устройство управления и обработки измерительной информации»	2	3
Итого		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя, оснащённое ноутбуком;
3. комплекты учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии»;
4. видеопроектор;
5. комплект планшетных учебно-наглядных пособий;
6. учебно-методический комплекс;
7. комплекты дидактического материала типовых заданий.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Шишмарев, В. Ю.
Измерительная техника [Текст]: учебник / В. Ю. Шишмарев. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 287 с.: ил. - (Профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 282-283 (23 назв.). - ISBN 978-5-4468-1294-3
2. Шишмарев, В. Ю.
Измерительная техника [Текст]: учебник для СПО / В. Ю. Шишмарев. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2013. - 286, [1] с. [1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 282-283. - ISBN 978-5-7695-9800-5

Дополнительная литература

1. Контрольно-измерительные приборы и инструменты [Текст]: учебник / С. А. Зайцев [и др.]. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 463 с.: ил. - (Начальное профессиональное образование) (Металлообработка). - Библиогр.: с. 457-459. - ISBN 978-5-7695-5860-3

Периодика:

Радиоизмерения и электроника http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28999

3.3. Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека <http://window.edu.ru/>
2. Университетская информационная система РОССИЯ, http://www.arcotel.ru/bibl/res_inet.php
3. Российская государственная библиотека и многие другие <http://www.ict.edu.ru/lib/index.php>

3.4. Учебные пособия

Наглядные пособия:

- классификация измерений;
- структурная схема электромеханического измерительного прибора;

- виды шкал приборов;
- магнитоэлектрические приборы. Принцип действия и технические характеристики;
- электромагнитные приборы. Устройство и принцип действия;
- электронные измерительные приборы;
- электронный осциллограф. Структурная схема осциллографа;
- измерение электрических величин: тока, напряжения, сопротивления;
- цифровые измерительные приборы;
- измерительные информационные системы.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных и контрольных работ по темам.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; – составлять измерительные схемы для проведения экспериментов; – подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины; <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; – методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений 	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фронтальный и индивидуальный опрос – контрольные работы, тестирование по темам. <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дифференцированный зачёт III семестр – экзамен IV семестр

5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Название ОК	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией - Лабораторный практикум
ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Лабораторный практикум
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи; - Лабораторный практикум
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- Методы и приёмы работы с текстовой информацией; - Практикум.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи;

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПК

Название ПК	Технологии формирования ПК (на учебных занятиях)
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков	- Технология конкретных ситуаций ситуационные задачи - Лабораторный практикум.
ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий	- Методы и приёмы работы с текстовой, числовой информацией; - Лабораторный практикум.
ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики	- Методы и приёмы работы с текстовой, числовой информацией; - Лабораторный практикум.
ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.	- Методы и приёмы работы с текстовой, числовой информацией;
ПК 3.3. Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий	- Методы и приёмы работы с текстовой, числовой информацией;

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страни цы	Дата утверждения, № протокола	Подпись