

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Отделение среднего профессионального образования

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
« 23 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа
для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Суржик Д.И.

от «10» мая 2023 г.

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 18

от «10» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.*

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 14 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 17 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа
- ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа
- ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- иметь практический опыт подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств (ПК 3.1.);
- иметь практический опыт подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.1.);
- иметь практический опыт подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов (ПК 3.2.);
- иметь практический опыт проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов (ПК 3.2.);
- иметь практический опыт оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.2.);
- иметь практический опыт регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3.);
- иметь практический опыт проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3.);
- иметь практический опыт выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3.);
- иметь практический опыт составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.3.).

уметь:

- уметь читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);

- уметь выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь собирать испытательные схемы (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу) (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации (ПК 3.2.);
- уметь оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь читать конструкторскую и технологическую документацию (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведении настройки и регулировки параметров электронных систем (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- уметь выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.3.);
- уметь проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.3.);
- уметь подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.1., ПК 3.3.).

знать:

- знать назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать виды и порядок оформления технической документации различного типа (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа (ПК 3.2.);
- знать назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем (ПК 3.2.);
- знать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.);
- знать порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем (ПК 3.3.);
- знать правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта (ПК 3.3.);
- знать требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности (ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3.).

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего - 262 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 172 часа, включая:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося - 140 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося - 32 часа;

учебной и производственной практики - 72 часа;

экзамен по модулю - 18 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|---|
| ПК 3.1. | Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа |
| ПК 3.2. | Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа |
| ПК 3.3. | Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | Практика | |
|-----------------------------------|---|--|---|---|---|-------------------------------------|---|----------------|--|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | Самостоятельная работа обучающегося | | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
| | | | Всего, часов | в т. ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т. ч. курсовая работа (проект), часов | Всего, часов | в т. ч. курсовая работа (проект), часов | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 3.2. | Раздел 1. МДК.03.01 Испытания изделий электронной техники | 72 | 54 | 24 | | 18 | | | |
| ПК 3.1., ПК 3.3. | Раздел 2. МДК.03.02 Регулировка, диагностика и ремонт электронных устройств | 100 | 86 | 32 | | 14 | | | |
| | Учебная практика по модулю ПМ.03 | 72 | | | | | | 72 | |
| | Квалификационный экзамен | 18 | | | | | | | |
| | Всего: | 262 | 140 | 56 | | 32 | | 72 | |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МДК.03.01 Испытания изделий электронной техники | | 72 | |
| | 5 семестр | | |
| Раздел 1 | Методы и средства испытаний РЭА | | |
| Тема 1.1 Стандартные и сертификационные испытания | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Общие термины и определения сертификации. Государственная система сертификации. Структура законодательной и нормативной базы сертификации. Система сертификации. Сертификационные испытания. Нормативно-методическая основа обеспечения единства испытаний. Характеристика видов испытаний. Краткий обзор и основные направления развития и применения стандартов качества. Общие термины и | 4 | 1 |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | определения системы качества продукции. | | |
| | Лабораторные работы. Исследование воздействия на РЭА тепла и холода. | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |
| Тема 1.2 Основы испытаний | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Назначение контрольно-испытательных работ. Общие сведения об условиях эксплуатации радиоэлектронных компонентов и радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Основные факторы, влияющие на работоспособность радиоэлектронных компонентов и РЭА. Влияние температуры, влаги, биологических факторов, атмосферного давления, ядерной, космической и солнечной радиации. Влияние механических воздействий. Влияние материала, конструкции, технологии изготовления и выполнения ТУ на работоспособность. Проблемы проведения испытаний. Классификация методов испытаний РЭА. Лабораторные и стендовые испытания. Программы и методики испытаний РЭА. Классификация отказов РЭА. | 6 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |
| Тема 1.3 Испытания на климатические воздействия | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Методология климатических испытаний. Испытания на воздействия повышенной температуры среды. Испытания на воздействия пониженной температуры среды. Испытания на воздействия изменения температуры среды и термоудар. Испытания на воздействия повышенной влажности. Испытания на воздействия повышенного и пониженного атмосферного давления. Испытания на воздействия солнечного излучения. Испытания на воздействия песка и пыли. Испытания на воздействия агрессивной среды. Испытания на воздействия повышенного гидростатического давления и герметичность. Комплексные климатические испытания. | 8 | 1 |
| | Лабораторные работы. Исследование воздействия на РЭА влаги и давления. Исследование РЭА на влагозащищенность и пылезащищенность Код IP. | 16 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Исследование РЭА на воздействие соляного тумана, герметичность оболочки и ветроустойчивость. Исследование РЭА на воздействие солнечной и ионизирующей радиации. Грибостойкость. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |
| Тема 1.4 Испытания на механические воздействия | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Общие сведения об испытаниях на механические воздействия. Обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность. Испытания на воздействия ударной и линейной нагрузки. Испытания на воздействия акустического шума. | 4 | 1 |
| | Лабораторные работы. Исследование РЭА на воздействие вибрации, ударных и линейных нагрузок. | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |
| Тема 1.5 Испытания на биологические, коррозионно-активные и технологические воздействия | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Испытания на биологические воздействия. Испытания на коррозионно-активные воздействия. Испытания на технологические воздействия. | 4 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |
| Тема 1.6 Испытания на надежность | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Количественные показатели надежности. Планирование испытаний на надежность. Методы планирования испытаний на надежность. Критерии годности. Испытания на долговечность. Испытания на сохраняемость. Ускоренные испытания. | 4 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 3 | 3 |

| | | | |
|--|---|------------|---|
| МДК.03.02 Регулировка, диагностика и ремонт электронных устройств | | 100 | |
| | 5 семестр | | |
| Раздел 1 | Диагностика, настройка, регулировка и ремонт РЭА | | |
| Тема 1.1 Основы настройки, регулировки, диагностики и ремонта РЭА | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Введение. Общие сведения о настройке, регулировке, диагностике и ремонте радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Техническая документация и электрические схемы, используемые при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА. Общие принципы организации и выполнения работ по настройке, регулировке, диагностике и ремонту РЭА. Методы диагностики радиоэлектронных компонентов. Методы диагностики РЭА по постоянному и переменному току. Методы последовательных приближений и поэлементной функциональной подгонки при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА. | 10 | 1 |
| Тема 1.2 Измерения при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Классификация измерительной аппаратуры, используемой при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА. Основные характеристики измерительной аппаратуры, используемой при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА. Требования к выбору и подключению измерительной аппаратуры, используемой при настройке, регулировке, диагностике и ремонте РЭА. Стандартные методы измерений параметров и характеристик радиоэлектронных компонентов и РЭА. | 6 | 1 |
| | Лабораторные работы. Выбор измерительного прибора в зависимости от заданной точности и измерительной задачи. Выполнение калибровки измерительных приборов. | 12 | 2 |
| Тема 1.3 Диагностика, настройка и регулировка избирательных цепей | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Принципы диагностики, настройки и регулировки одиночных и связанных колебательных контуров. Принципы диагностики, настройки и регулировки пассивных фильтров. Принципы согласования пассивных фильтров. Принципы диагностики, настройки и регулировки активных фильтров. | 10 | 1 |
| | Лабораторные работы. Исследование и настройка избирательных цепей. | 4 | 2 |
| Тема 1.4 Согласование линий связи с распределенными параметрами | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Линии связи с распределенными параметрами, их эквивалентные схемы и параметры. Методы согласования линий связи с распределенными параметрами. | 4 | 1 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 6 семестр | | |
| Тема 1.5 Диагностика, настройка и регулировка усилителей | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Усилительное устройство: обобщенная структурная схема и режимы работы. Диагностика, настройка и регулировка цепей коррекции. Диагностика, настройка и регулировка цепей питания. Диагностика, настройка и регулировка цепей смещения. Диагностика, настройка и регулировка узкополосных и широкополосных согласующих цепей. Примеры диагностики, настройки и регулировки усилителей. | 8 | 1 |
| | Лабораторные работы. Исследование и настройка цепей питания и смещения транзисторного усилителя мощности. Исследование и настройка транзисторного усилителя мощности, работающего в режимах усиления и умножения частоты сигналов. | 8 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 5 | 3 |
| Тема 1.6 Диагностика, настройка и регулировка источников вторичного электропитания | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания, общие принципы диагностики, настройки и регулировки. Выпрямители и фильтры источников вторичного электропитания, их основные параметры, принципы диагностики, настройки и регулировки. Стабилизаторы напряжения источников вторичного электропитания, их основные параметры, принципы диагностики, настройки и регулировки. | 8 | 1 |
| | Лабораторные работы. Исследование и настройка источника вторичного электропитания. | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 5 | 3 |
| Тема 1.7 Техническое обслуживание и ремонт РЭА | Содержание учебного материала | | |
| | Лекционные занятия. Понятия технического обслуживания РЭА. Правила, виды, методы и порядок технического обслуживания РЭА. Оценка работоспособности РЭА. Диагностика неисправностей РЭА, этапы и алгоритм. Методы диагностики неисправностей при наличии и отсутствии принципиальной схемы. Организация и технология ремонта РЭА. | 8 | 1 |

| | | | |
|--|---|-----|---|
| | Специальные технические средства для обслуживания и ремонта РЭА. | | |
| | Лабораторные работы. Диагностика неисправностей методами внешнего осмотра и «прозвонки». | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите. | 4 | 3 |
| Учебная практика Виды работ: Составление карты статистического контроля качества продукции. Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий. Определение показателей безотказной работы электронного устройства. Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых приборов. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат. Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов. Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля). Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом регулировщика РЭА. Работа с технической документацией. Анализ электрических схем РЭА. Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и регулировки РЭА. Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов. Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на РЭА. Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки РЭА. Составление графика технического обслуживания РЭА. Проведение технического обслуживания РЭА. Анализ состояния РЭА на предмет поиска неисправностей. Проведение ремонта элементов и частей РЭА. Составление отчетной документации по результатам технического обслуживания и ремонта РЭА. | 72 | | |
| Квалификационный экзамен | | 18 | |
| | Всего: | 262 | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально–техническому обеспечению

Лаборатория электронных приборов и устройств

Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр НМ8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

Лаборатория источников питания радиоаппаратуры

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты». Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр НМ8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет–ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Игнатов, А. Н. Основы электроники : учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-9729-1059-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124172.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/124172.html>
2. Сеницын, Ю. И. Основы радиотехники : учебное пособие для СПО / Ю. И. Сеницын, Е. И. Ряполова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-4488-0550-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92138.html>. <http://www.iprbookshop.ru/92138.html>
3. Кушнер, Д. А. Основы промышленной электроники : учебное пособие / Д. А. Кушнер. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 272 с. — ISBN 978-985-503-975-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100366.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/100366.html>
4. Аминев, А. В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах : учебное пособие для СПО / А. В. Аминев, А. В. Блохин. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 203 с. — ISBN 978-5-4488-0389-5, 978-5-7996-2800-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87829.html> (дата

- обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
<https://www.iprbookshop.ru/87829.html>
5. Куликов, Г. В. Бытовая аудиоаппаратура. Ремонт и обслуживание : учебное пособие / Г. В. Куликов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 319 с. — ISBN 978-5-4488-0069-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87986.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/87986.html>
 6. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116620.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116620>. <https://www.iprbookshop.ru/116620.html>

Дополнительные источники:

1. Микушин, А. В. Схемо- и системотехника электронных средств : учебное пособие для СПО / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 322 с. — ISBN 978-5-4488-1201-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106634.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106634>. <https://www.iprbookshop.ru/106634.html>
2. Кортков, В. С. Аналоговые устройства электронных приборов : учебное пособие для СПО / В. С. Кортков, С. В. Никифоров ; под редакцией Г. И. Пилипенко. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 207 с. — ISBN 978-5-4488-0452-6, 978-5-7996-2789-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87786.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/87786.html>
3. Игнатов, А. Н. Электроника : учебное пособие для СПО / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Саратов : Профобразование, 2022. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-1507-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125581.html> (дата обращения: 07.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125581>. <https://www.iprbookshop.ru/125581.html>
4. Архипов, С. Н. Аналоговая схемотехника устройств телекоммуникаций : учебное пособие для СПО / С. Н. Архипов, М. С. Шушнов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-4488-1191-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106607.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106607>. <https://www.iprbookshop.ru/106607.html>
5. Федоров, С. В. Электроника : учебник для СПО / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-0717-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92209.html> (дата обращения: 25.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/92209.html>

Интернет-ресурсы:

1. Сайт журнала «Радио» [Электронный ресурс]: Содержится разнообразная информация, касающаяся проектирования и изготовления

радиоэлектронных устройств. - Режим доступа: <http://www.radio.ru/> - Загл. с экрана. – Яз. рус

2. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей [Электронный ресурс]: Радиотехнический сайт RADIOTRACT. – Режим доступа: http://radiotract.ru/link_sprav.html
3. Портал для радиолюбителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.radioman-portal.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в специальных лабораториях. Учебная практика проводится на производстве. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально. Освоению модуля предшествует изучение дисциплин "Основы электротехники", "Электронная техника", "Инженерная графика, основы ЕСКД", "Основы метрологии и электроизмерений", "Импульсные и цифровые устройства", "Конструирование радиоаппаратуры", "Источники питания", "Схемотехника электронных устройств" а также профессионального модуля "Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией"..

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

| | | |
|--|--|--|
| | <p>результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем; уметь: уметь читать конструкторскую и технологическую документацию; уметь: уметь соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; уметь: уметь выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; уметь: уметь проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; уметь: уметь подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа; иметь практический опыт: иметь практический опыт регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; иметь практический опыт: иметь практический опыт проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; иметь практический опыт: иметь практический опыт выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа; иметь практический опыт: иметь практический опыт составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности,</p> | <p>квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работ, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работ, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работ, квалификационный экзамен;</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа; | |
|--|---|--|

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=74701>.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

| | | |
|--|---|--------------|
| Рейтинг-контроль 1 | Устный опрос, защита лабораторных работ | до 20 баллов |
| Рейтинг-контроль 2 | Устный опрос, защита лабораторных работ | до 20 баллов |
| Рейтинг-контроль 3 | Устный опрос, защита лабораторных работ | до 20 баллов |
| Посещение занятий студентом | | до 10 баллов |
| Дополнительные баллы (бонусы) | | до 20 баллов |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | | до 10 баллов |

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=74702>.

Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания

На основе общего перечня вопросов формируются билеты для студентов, состоящие из трех вопросов. Время для подготовки - 1 час. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить при промежуточной аттестации, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование | <i>Уровень сформированности компетенций</i> |
|-----------------|-----------------|---|---|
| Более 80 | «Отлично» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все | Высокий уровень |

| | | | |
|----------|-----------------------|--|---|
| | | предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному | |
| 66-80 | «Хорошо» | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <i>Продвинутый уровень</i> |
| 50-65 | «Удовлетворительно» | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки | <i>Пороговый уровень</i> |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки | <i>Компетенции не сформированы</i> |

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. С какой целью проводится визуальный осмотр радиоаппаратуры?
 - для выявления нарушений техники безопасности
 - для выявления применяемого способа механо-сборочных работ
 - для выявления механических разрушений или повреждений
2. Каково назначение блокировочного конденсатора в схемах усилителей?
 - не пропускать постоянный ток через источник питания
 - не пропускать переменный ток через источник питания
 - блокировать катушку связи
 - блокировать усилительный элемент
3. Проверка неисправности схемы под напряжением производится:
 - после проверки их монтажа, работы аппаратов, сопротивления изоляции цепей, надежности всех зажимов
 - после проверки их монтажа, сопротивления изоляции цепей
 - подачей напряжения, после проверки правильности сборки и изоляции
4. Как обеспечить заданный режим работы (классы А, АВ, В или С) в усилителе?
 - с помощью напряжения возбуждения
 - с помощью напряжения смещения
 - с помощью напряжения питания

- с помощью напряжения отсечки

5. Какому углу отсечки транзистора должно соответствовать настраиваемое напряжение смещения при работе усилителя в режиме класса А (ответ выразить в градусах)?

6. Даны две цепи согласования, включенные последовательно. Коэффициент фильтрации высших гармоник первой цепи по технической документации равен 10, а второй – 3. Какой должен быть коэффициент фильтрации исправной схемы в целом?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3703>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.