

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе производственной практики
ПДП Производственная практика (преддипломная)

По специальности

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Год начала подготовки 2024 г

1. Наименование образовательной программы, в рамках которой изучается производственная практика

ПДП Производственная практика (преддипломная) входит в основную образовательную программу по специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

2. Общая трудоемкость

ПДП Производственная практика (преддипломная) изучается в объеме 144 часов. В том числе количество часов в форме практической подготовки: 144 часов.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

ПДП Производственная практика (преддипломная) относится к профессиональному циклу учебного плана.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения ПДП Производственная практика (преддипломная) направлен на формирование следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

ПК 1.2. Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

ПК 1.3. Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

ПК 1.4. Производить ремонт БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

ПК 2.1. Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС

ПК 2.2. Организовывать выполнение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС

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

У1 использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У2 выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У3 выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У4 использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;

У5 осуществлять сборку биотехнических и медицинских аппаратов и систем в соответствии с технологической документацией;

У6 осуществлять контроль качества сборки, биотехнических и медицинских аппаратов и систем, с применением измерительных приборов и устройств;

У7 использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;

У8 подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;

У9 соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У10 выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;

У11 осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;

У12 выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;

У13 выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

У14 выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;

У15 выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;

У16 выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;

У17 выполнять операции по отмывке печатной платы;

У18 выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

У19 анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

У20 проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;

У21 применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;

У22 проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;

У23 выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;

У24 применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;

У25 подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию биотехнических и медицинских аппаратов и систем на основе печатных плат.

У26 читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;

У27 выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У28 использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У29 выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);

У30 собирать испытательные схемы;

У31 проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;

У32 оформлять документацию по результатам измерений и испытаний биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У33 читать конструкторскую и технологическую документацию;

У34 соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У35 выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У36 проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У37 подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

У38 составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;

У39 применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;

У40 выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;

У41 выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;

У42 создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;

У43 находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;

У44 производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;

У45 выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

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

31 требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;

32 нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

33 технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

34 технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов биотехнических и медицинских аппаратов и систем;

35 номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;

36 типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;

37 назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;

38 основы процесса пайки электрорадиоэлементов;

- 39** основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
- 310** устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
- 311** устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
- 312** терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;
- 313** требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
- 314** последовательность выполнения сборки биотехнических и медицинских аппаратов и систем конструктивной сложности первого и второго уровней;
- 315** виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
- 316** основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
- 317** последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
- 318** защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
- 319** правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
- 320** устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
- 321** классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
- 322** требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
- 323** нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
- 324** основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
- 325** основные операции автоматического монтажа;
- 326** назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
- 327** особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
- 328** ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве;
- 329** основные принципы работы биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 330** основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
- 331** УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
- 332** основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
- 333** программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- 334** определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
- 335** показатели безотказности и долговечности биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 336** основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность БМАС;
- 337** принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
- 338** основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;
- 339** конструкции печатных плат и их характеристики;

- 340** технологические требования к печатным платам;
- 341** основные этапы производства печатных плат;
- 342** виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
- 343** программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.
- 344** назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ;
- 345** основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа;
- 346** методы и средства измерения электрических параметров и характеристик БМАС;
- 347** виды и порядок оформления технической документации различного типа;
- 348** нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям биотехнических и медицинских аппаратов и систем и систем различного типа;
- 349** назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
- 350** методики проведения испытаний узлов и блоков биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 351** измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 352** правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 353** порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- 354** правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта;
- 355** требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
- 356** базовая функциональная схема микропроцессорной системы;
- 357** назначение и принцип действия составных блоков МПС;;
- 358** режимы работы МПС;
- 359** способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
- 360** структура типовой системы управления (микроконтроллер)
- 361** состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- 362** организация микроконтроллерных систем;
- 363** синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- 364** структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
- 365** особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
- 366** методы программной реализации типовых функций управления;
- 367** классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- 368** способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- 369** базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- 370** виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE)

- 371 методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- 372 причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- 373 способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- 374 общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

П1 выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;

П2 подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;

П3 использования персональной вычислительной техники для работы конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;

П4 осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;

П5 сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;

П6 пайки элементов биотехнических и медицинских аппаратов и систем с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;

П7 монтажа проводов, кабелей и жгутов в биотехнических и медицинских аппаратах и систем конструктивной сложности второго уровня;

П8 герметизации биотехнических и медицинских аппаратов и систем на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновки устройств первого уровня, деталей и узлов;

П9 контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;

П10 подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;

П11 нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

П12 контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;

П13 подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П14 проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П15 заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

П16 первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;

П17 проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;

П18 выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;

П19 проверки пайки компонентов после процесса оплавления.

П20 расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;

П21 моделирования биотехнических и медицинских аппаратов и систем на соответствие требованиям технического задания;

П22 подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;

- П23** выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
- П24** применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
- П25** выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
- П26** проектирования печатных плат в САПР;
- П27** подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
- П28** подготовки программы измерения параметров, диагностики биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- П29** подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, биотехнических и медицинских аппаратов и систем различного типа;
- П30** подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов
- П31** проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;
- П32** оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний биотехнических и медицинских аппаратов и систем различного типа;
- П33** регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- П34** проведения технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- П35** выполнения ремонта и приемка после ремонта биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- П36** составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта биотехнических и медицинских аппаратов и систем;
- П37** формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- П38** написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
- П39** оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- П40** проверки и отладки программного кода;
- П41** программного обеспечения;
- П42** разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик ПО
- П43** разработки тестовых наборов данных;
- П44** проверки работоспособности программного обеспечения;
- П45** рефакторинга и оптимизации программного кода;
- П46** исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов.

5. Содержание производственной практики

1. - выполнение сборки, монтажа и демонтажа БМАС в соответствии с технической документацией;
2. - выполнение проектирования БМАС;
3. - выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний БМАС;
4. - программирование БМАС с использованием интегрированных сред разработки.

6. Формы организации учебного процесса по практике (профессиональному модулю)

Производственная практика (по профилю специальности) Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем складывается из следующих элементов:

- выполнение индивидуального задания;
- сбор материала для ВКР;

- подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к практическим занятиям осуществляется с использованием:

- рекомендуемой литературы;
- периодических изданий;
- сети «Интернет».

7. Виды контроля

Зачет с оценкой - 8 семестр