МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Приборостроение и биомедицинская инженерия»

**ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по производственной практике**

по направлению 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2022

УДК 62

Составители: Авилова Н.В., Авилов А.В.

Программа и методические указания по производственной практике по направлению 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2022. – 33 с.

Рассматриваются цели и задачи, методические указания и программа производственной практики.

УДК 62

Содержат цели, задачи, структуру, организацию и базы производственной практики, способы и формы ее проведения, контрольные вопросы, литературу.

Предназначены для бакалавров, обучающихся по направлению 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии» очной формы обучения.

УДК 62

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Научный редактор к-т тех. наук, профессор И.К Цыбрий

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Приборостроение и биомедицинская инженерия» к-т техн. наук, профессор Цыбрий И.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В печать \_\_\_.\_\_\_.20\_\_\_ г.

Формат 60×84/16. Объем \_\_\_ усл. п. л.

Тираж \_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный

технический университет, 2022

**ВВЕДЕНИЕ**

Программа и методические указания по производственной практике (далее - практики) для студентов третьего курса, обучающихся по очной форме, разработаны в соответствии с ФГОС третьего поколения по направлению 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии.

Программа и методические указания являются руководством для руководителя практики и студентов, содержат исходные сведения о порядке организации, проведения и завершения практики в соответствии с рекомендациями научно-методического совета ДГТУ.

Программа и методические указания разработаны для студентов, обучающихся по профилям:

1. Инженерное дело в медико-биологической практике.

2. Биотехнические и медицинские аппараты и системы

1. **Место и время проведения практики**

Производственная практика студентов 3 курса проводится по окончании 6 семестра на договорных началах в медицинских лечебно-диагностических организациях (больницах, поликлиниках, амбулаториях, диагностических центрах), научно-исследовательских медицинских лабораториях, институтах, связанных с эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологических исследований, организациях и фирмах, проектирующих медицинскую технику (МТ), предприятиях и фирмах, выпускающих медицинскую технику или осуществляющих сервисное обслуживание, на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях высшего учебного заведения.

1. **Цели и задачи практики**

2.1. Целью практики является: практическое закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин гуманитарного, социального и экономического, математического и естественнонаучного, профессионального циклов дисциплин; приобретение навыков в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической и, метрологической деятельности отдельных подразделений и служб предприятий, производящих и эксплуатирующими медицинскую технику, изучение должностных обязанностей и инструкций технического персонала этих предприятий; элементов системы управления качеством производства продукции; изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности, планирования и финансирования разработок; адаптацию к рынку труда по специальности путем участия в работе коллективов медицинских лечебно-диагностических организаций (больниц, поликлиник, амбулаторий, диагностических центров), научно-исследовательских медицинских лабораторий, институтов, связанных с эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологических исследований, организаций и фирм, проектирующих медицинскую технику (МТ), предприятий и фирм, выпускающих медицинскую технику или осуществляющих сервисное обслуживание.

2.2. Задачами практики являются:

- изучение организационной структуры базы практики, действующей системы управления:

- ознакомление с организацией и управлением деятельностью базы практики, видом и основными характеристиками выпускаемой ими продукции;

- приобрести навыки работы с имеющимся на базе практики технологическим, программным и метрологическим обеспечением; типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных, технологических задач;

- освоить: методы анализа технического уровня объектов медицинской техники и технологии для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения процессов жизнедеятельности биообъектов, а также отдельных характеристик материалов, приборов и устройств; отдельные пакеты программ компьютерного моделирования; порядок и методы проведения патентных исследований; порядок пользования периодическими реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности.

- получение навыков работы в коллективе и кооперации с коллегами;

- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности, получение навыков работы с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями.

* 1. Компетенции, приобретаемые на практике

**В результате прохождения практики обучающийся должен**:

***Знать****:* правила и методы монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

***Уметь****:* выполнять работы по настройке, регулировке параметров медицинских и экологических приборов; идентифицировать электронные компоненты медицинских и экологических приборов; выполнять сборку и радиомонтаж плат медицинских и экологических приборов; собирать, анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию; составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы.

***Владеть:*** навыками сбора, анализа и обработки научно-технической информации; проведения измерений и исследований, стандартных испытаний и технического контроля; навыками работы с компьютерными системами проектирования; проведения поверок и калибровок медицинских и экологических приборов; работы с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями; навыками работы с нормативно-технической нормативно-правовой документацией, специальной литературой, справочниками, инструкциями; навыками проведения поверок и калибровок медицинских и экологических приборов; навыками участия в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники.

**3**. **Методическое и организационное руководство**

3.1 Оформление на базе практики производится через отдел кадров (ОК) или аналогичное ему подразделение. ОК решает все организационные вопросы, связанные с работой студента-практиканта, а именно: инструктаж по технике безопасности, правилам внутреннего распорядка и пропускному режиму, организация обеспечения студентов жильем, если это предусмотрено договором.

3.2 По базе практики издается приказ, в котором студенты распределяются по структурным подразделениям и назначаются руководители практики. ОК доводит приказ до сведения студентов и руководителей практики.

3.3 Ответственность за организацию и проведение практики несёт заведующий кафедрой. Для методического и организационного руководства практикой назначаются приказом ректора руководители практикой. Непосредственное руководство практикой возлагается на одного из квалифицированных специалистов, назначаемых приказом руководителя базы практики.

3.4 Производственная практика осуществляется путем сбора, изучения, анализа и обобщения научно-технического материала и приобретения практических навыков профессиональной деятельности.

3.5 Цели и задачи практики могут быть реализованы как путем выполнения студентом должностных обязанностей специалиста (стажера, дублера или техника) на соответствующем рабочем месте, так и на положении практиканта. В случае выполнения студентом должностных обязанностей специалиста, выполняемая работа во время практики может быть следующей: участие во вводе в эксплуатацию приборов, аппаратов и систем медицинского назначения и контроль их работы; поверка; организация технологического процесса использования технических средств для проведения научных исследований; разработка программного обеспечения; участие в разработке приборов, аппаратов и систем медицинского назначения, выполнение графической и текстовой конструкторской и технологической документации.

3.6 Руководитель практики обеспечивает проведение следующих организационных мероприятий:

* проводит общее собрание студентов до начала практики;

• организует и контролирует проведение практики в соответствии с программой и графиком прохождения практики;

• знакомит студентов с организацией работы на рабочем месте, оборудованием, техническими средствами управления и контроля, их эксплуатацией, охраной труда;

• участвует в подготовке методических материалов по практике, оказывает студентам консультативную помощь по вопросам организации практики;

• организует проведение (при необходимости) учебных занятий, консультаций ведущими сотрудниками по вопросам науки и техники, организует экскурсии внутри предприятия и на другие объекты;

• контролирует соблюдение студентами – практикантами учебно-производственной дисциплины;

• проверяет отчёты и дневники практики, участвует в подготовке и работе комиссии по приёму зачётов по практике;

• подготавливает и предоставляет на кафедру отчёт о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по улучшению практической подготовки студентов.

3.7 Обязанности студента на практике

Студенты следуют на место практики самостоятельно во главе со старшим группы, назначенным заведующим кафедрой. По прибытии на практику студенты должны иметь при себе следующие документы: паспорт, программу практики; направление со списком лиц, командируемых на базу практики; две фотографии, установленного для базы практики образца.

В период прохождения практики студент обязан:

• выполнять задания, предусмотренные программой и индивидуальным заданием студента на практику;

• подчиняться действующим правилам внутреннего распорядка базы практики;

• знать и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии.

* участвовать в производственной деятельности базы практики, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и индивидуальным заданием;

• вести дневник практики;

* по окончании практики представить руководителю от кафедры письменный отчет о практике по установленной форме и защитить его в комиссии. К отчету должен быть приложены: индивидуальное задание на практику, дневник практики, отзыв руководителя практики от предприятия, в котором характеризуется работа студента на предприятии и качество подготовленного отчета. Отчет визируется руководителем базы практики.

Отчет защищается на последней неделе практики. По результатам защиты студент получает дифференцированный зачет по практике. При сдаче зачета учитывается не только качество выполнения отчета и ответов на вопросы, но и качество производственной работы (по отзывам руководителей без практики). Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется вторично на практику приказом проректора по учебной работе.

**4. Этапы практики**

4.1. Подготовительный этап.

4.1.1. Вводный инструктаж по технике безопасности

4.1.2. Ознакомление студентов со структурно-управленческой схемой базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);

4.2. Учебно-производственная работа

4.2.1. Инструктаж по технике безопасности на рабочих местах.

4.2.2 Ознакомление и изучение с назначением, состав, основными эксплуатационными и метрологическими характеристиками биомедицинских и экологических приборов и систем.

4.2.3 Изучение типов, принципа действия применяемых преобразователей и электродов приобретение навыков работы с ними.

4.2.4 Закрепление физических законов, принципов и явлений, положенных в основу функционирования биомедицинских и экологических приборов и систем.

4.2.5 Изучение метрологической аттестации; действующих поверочных схем, систем технической диагностики биомедицинских и экологических приборов и систем; описанием методов организации сервисного обслуживания и ремонта.

4.2.6 Изучение используемого программного обеспечения, автономных и встроенных ЭВМ, микропроцессорных вычислительных модулей, систем и комплексов.

4.2.7 Производственная работа на рабочих местах, выполнение конкретных операций.

4.2.8 Выполнение эскизов, сборочных чертежей, чертежей деталей, принципиальных электрических схем и другой конструкторско-технологической документации, выполненной студентом-практикантом в процессе участия в разработке биомедицинских и экологических приборов и систем.

4.2.9 Сбор, обработка и анализ полученной информации. Оформление технической документации по установленным формам.

4.2.10 Подготовка отчета по практике.

**5.** **Используемые образовательные технологии во время практики**

Во время проведения практики используются следующие технологии: проблемное обучение, разноуровневое обучение, практико-ориентированные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные книги, экскурсии, обучение приемам работы на научно-производственном оборудовании, его настройки, сборки и обработки информации, обучение в сотрудничестве, применение исследовательских методов. Осуществляется обучение правилам составления отчета по практике.

**6**. **Учебно-методическое и информационное обеспечение практики и самостоятельной работы студентов**

6.1. Перед и во время практики студент должен ознакомится с рабочей программой по прохождению практики, проработать литературу по тематике практики.

а) Основная литература:

1. Селиванова З.М.**Технология** радиоэлектронных **средств** [Электронный ресурс]: учебное пособие /З. М. Селиванова. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 100 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

2. Селиванова, З.М. **Проектирование** и технология **электронных** средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. М. Селиванова, Д. Ю. Муромцев, О.А. Белоусов; - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 140 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

3. Муромцев, Д.Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства **электронных**средств. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие /Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов; - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 81 c.

4. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Н. К. Юрков; Юрков Н. К. - 2-е изд., испр., доп. - : Лань, 2014. - 480 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань.

5. Филяк М.М. Конструктивно-технологические основы микроэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие /М. М. Филяк; - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 112 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

6. Томилин В.И. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] : учеб. для вузов /В. И. Томилин. - М.: Академия, 2010. - 416 с.

7. Левин, С.В.Электроника в приборостроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Левин, В. Н. Хмелёв; В.Н. Хмелёв; С.В. Левин. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

8. Сушков, В.П. **Конструирование**компонентов и элементов микро- и наноэлектроники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Сушков, Г. Д. Кузнецов, О. И. Рабинович; О.И. Рабинович; Г.Д. Кузнецов; В.П. Сушков. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. - 128 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

9. Мищенко, С.В.Физические основы технических измерений / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов.-Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов, 2012. - 176 с. : ил., табл., схем. - Книга находится в ЭБС Университетская библиотека on-line.

10. Бабаев, М.А.**Приборостроение** [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Бабаев. **- Приборостроение** ; 2018-08-31. - Саратов: Научная книга, 2012. - 159 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

11. Цыбрий И.К. Статистическая обработка экспериментальных данных. Ростов н/Д: ДГТУ, 2010

12. Ёлшин Ю.М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x ; 2019-05-02. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 456 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

13. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: практикум / М. П. Трухин; 2022-08-31. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 136 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

14. Мирошников, М.М.Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] / М. М. Мирошников; - 3-е, испр. - : Лань, 2010. - 704 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.

15. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения [Электронный ресурс] / В. К. Кирилловский; - 1-е изд. - : Лань, 2010. - 304 с. - Книга находится в ЭБС Издательства Лань.

16. Разина И.С. Сборник нормативных документов по сервисному обслуживанию медицинского оборудования [Электронный ресурс]: нормативные акты / И. С. Разина, И. Н. Мусин; И.Н. Мусин; сост. И.С. Разина. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 116 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

17. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков [и др.]; В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»; Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная **медицинская** академия"; Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 192 с. - Книга находится в ЭБС Университетская библиотека on-line.

18. Авилова Н.В. Поверка, безопасность и надежность медицинской техники : учеб. пособие. Ч.1: Общие требования безопасности к медицинским электрическим изделиям / Н. В. Авилова, А. В. Авилова; ДГТУ. - Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2011. - 201 с.

19. Литвин А.В. Моделирование биологических процессов и систем : учеб. пособие / А. В. Литвин, Н. В. Авилова, К. А. Мороз; ДГТУ. - Ростов н/Д. : ИЦ ДГТУ, 2009. - 142 с.

20. Абдуллин И.Ш. **Медицинские приборы**, аппараты, **системы** и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин; Ф.С. Шарифуллин; Е.А. Панкова; И.Ш. Абдуллин. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. - 106 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

21. Белик Д.В. **Системы** и **приборы** для хирургии, реанимации и замещения функций органов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. В. Белик; Д.В. Белик. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 277 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

22. Белик К.Д. **Биомеханика**. Основные понятия. Эндопротезирование тканей и органов [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Д. Белик, А. Н. Пель; А.Н. Пель; К.Д. Белик. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 104 c. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

б) дополнительная литература.

**1. Системы** комплексной электромагнитотерапии: учеб. пособие для вузов /А. М. Беркутов [и др.]; под ред.: А.М. Беркутова и др. - М. : Бином, 2000. - 375 с. : ил. - (Технический университет. Биомедицинская инженерия). - Рек. Учеб.-метод. об-нием М-ва образования РФ.

2. Агаханян Т.М. Электронные устройства в медицинских приборах: учеб. пособие / Т. М. Агаханян, В. Г. Никитаев. - М.: Бином, 2005. - 510 с. : ил.

3. Кореневский Н.А. **Медицинские приборы**, аппараты, **системы** и комплексы: учебник /Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев, С. П. Серегин; Курск. гос. техн. ун-т. - 2-е изд. - Курск : Изд-во Курск. гос. техн. ун-та, 2009. - 985 с. - Рек. УМО.

4. Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника : учеб. пособие для вузов / Л. В. Илясов. - М. : Высш. шк., 2007. - 342 с. : ил.

5. Калакутский Л.И. Аппаратура и методы клинического мониторинга : учеб. пособие для вузов / Л. И. Калакутский, Э. С. Манелис. - М.: Высш. шк., 2004. - 156 с.: ил.

6. Бегун П.И. Моделирование в биомеханике: учеб. пособие для вузов / П. И. Бегун, П. Н. Афонин. - М. : Высш. шк., 2004. - 390 с. : ил.

7. Кореневский Н.А. Биотехнические **системы** медицинского назначения : учеб. для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 685 с. - Рек. УМО РФ.

8. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход : пер. с англ. /Р. М. Рангайян; под ред. А.П. Немирко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 439 с. : ил. - Рек. УМО вузов РФ.

9. Кореневский Н. А. Эксплуатация и ремонт медицинской техники: учеб. пособие для вузов /Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 431 с. - Рек. УМО РФ.

10. Яковлева И. В. Безопасность медицинской техники : учеб. пособие для вузов / И. В. Яковлева. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 239 с. - Рек. ФГБОУ.

11.Журналы: «Медицинская техника», «Метрология и измерительная техника» (науч.-исслед. журналы), паспорта оборудования и описания приборов, инструкции по эксплуатации, используемые во время практики, а также ресурсы сети Интернет.

6.2. Самостоятельная работа по заданию руководителя практики выполняется индивидуально в производственных условиях.

Индивидуальное задание выдается студенту в начале практики руководителем практики от университета. Индивидуальное задание содержит требования и указания по выполнению студентом программы практики. При составлении индивидуального задания руководитель практики руководствуется программой практики; и реальными условиями конкретной базы практики. Допускаются изменения и корректировка индивидуального задания время практики с учетом мнения руководителя от базы практики.

Для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, освоенным студентом самостоятельно, используются контрольные вопросы разработанные руководителем практики.

**7. Материально-техническое обеспечение практики.**

Практика проводится в медицинских лечебно-диагностических организациях (больницах, поликлиниках, амбулаториях, диагностических центрах), научно-исследовательских медицинских лабораториях, институтах, связанных с эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологических исследований, организациях и фирмах, проектирующих медицинскую технику (МТ), предприятиях и фирмах, выпускающих медицинскую технику или осуществляющих сервисное обслуживание, на выпускающих кафедрах и в научных лабораториях высшего учебного заведения.

**8. Аттестация студентов по результатам практики**

В начале практики руководитель практики составляет индивидуальное задание и график проведения , которые должны быть подписано руководителем практики и студентом (приложение А). После окончания практики студент составляет отчет (приложение А), дневник практики (приложение А), получает отзыв руководителя практики от предприятия. Защита отчета по практике проводится на кафедре публично. В результате студент получает персональные оценки по каждому разделу практики и выставляется окончательная суммарная оценка. К аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие индивидуальную программу практики (приложение А) и получившие положительный отзыв по результатам прохождения практики (приложение А).

**9. Требования к содержанию и оформлению отчета по практике**

9.1 Содержание отчета

- титульный лист;

- индивидуальное задание на практику;

- график прохождения практики;

- дневник прохождения практики;

- отзыв руководителя практики;

- содержание (заглавный лист отчета);

- введение;

- краткая история организации базы практики;

- разделы по выполнению индивидуального задания;

- заключение;

- список использованных источников;

- приложения (при наличии);

- прочие документы.

9.2 Требования к изложению разделов отчета

***Введение.***  Во введении должна быть приведена цель и задачи практике и краткая аннотация выполненной работы. Слово «Введение» записывается в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

***Краткая история организации базы практики.*** Описывается история создания организации (кафедры), назначение и основная деятельность.

***Разделы по выполнению индивидуального задания.*** Приводится описание поставленной задачи методы ее решения и полученные результаты:

- структурно-управленческая схема базы практики (основные подразделения, отделения, службы, аппарат управления);

- назначение, состав, основные эксплуатационные и метрологические характеристики биомедицинских и экологических приборов и систем, сопровождающиеся рисунками, схемами, эскизами, чертежами;

- применяемое на предприятии оборудование и инструменты для систем контроля качества, аппаратура, контрольно-измерительная техника и др.;

- типы, принцип действия применяемых преобразователей и электродов;

- принципы и явления, положенные в основу функционирования биомедицинских и экологических приборов и систем.

- метрологическая аттестация; действующие поверочные схемы, системы технической диагностики биомедицинских и экологических приборов и систем; описание методов организации сервисного обслуживания и ремонта;

- используемое программное обеспечение, автономные и встроенные ЭВМ, микропроцессорных вычислительных модулей, систем и комплексов.

эскизы, сборочные чертежи, чертежи деталей, принципиальных электрических схем и другой конструкторско-технологической документации, выполненной студентом-практикантом в процессе участия в разработке биомедицинских и экологических приборов и систем.

- сбор, обработка и анализ полученной информации. Оформление технической документации по установленным формам.

***Заключение.***

В «Заключении» подводятся итоги по выполнению индивидуального задания и формулируются выводы. Заключение должно содержать краткие выводы, оценку результатов выполненной работы. В конце заключения указываются какие компетенции по мнению студента им приобретены. Слово «Заключение» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

***Список использованных источников.*** Список должен содержать источники, использованные при выполнении проекта. Сведения об источниках приводят в соответствии с ГОСТ 7.1. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте отчета в квадратных скобках. Слова «Список использованных источников» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами, не нумеруется и точка в конце не ставится.

***Приложения.*** Если в тексте отчета есть приложения (таблицы, распечатки программ др.), то на них должны быть даны ссылки в тексте, а в "содержании" перечисляют все приложения с указанием их обозначений и заголовков. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Единственное приложение обозначается "Приложение А".

***Прочие документы***. Прочие документы (ксерокопии, чертежи и т.п.) подшиваются в конце отчета.

9.3 Требования к оформлению отчета

Письменные работы обучающихся оформляют:

– в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4;

– **в рамках, с основной надписью по формам 2 и 2а (для текстовых**

**документов) по ГОСТ ЕСКД 2.104, соблюдая следующие размеры**:

– расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм;

– расстояние от верхней и нижней строки текста до верхней и нижней рамки должно быть не менее 10 мм;

– гарнитура шрифта – Times New Roman;

– размер шрифта для основного текста – 14;

– междустрочный интервал – 1,5

– размер шрифта для примечаний, ссылок – 12;

– абзацный отступ –1,25 мм;

– выравнивание основного текста – по ширине страницы.

Перенос в словах допускается использовать, кроме заголовков.

Для заполнения ячеек основной надписи:

– гарнитура шрифта Arial;

**–** курсив;

– для обозначения работы размер – 20.

Наименование структурных элементов «Аннотация», «Содержание», «Введение», «Заключение», «Приложение», «Перечень использованных информационных ресурсов» пишут с новой страницы, с прописной буквы, полужирным шрифтом, размером 16, без точки в конце, располагая по центру.

Заголовки разделов (подразделов) основной части пишут с прописной буквы, полужирным шрифтом, размером 16 (для подразделов размер шрифта – 14), без точки в конце, с абзацного отступа, равного 1,25 мм. Заголовки разделов пишут с новой страницы.

Если заголовок раздела (подраздела), приложения, таблицы, рисунка занимает две строки и более, то его следует записывать через одинарный межстрочный интервал. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Не допускается размещать заголовки подразделов в нижней части листа, если под ними помещается менее двух строк текста.

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно двум межстрочным интервалам, применяемым в основном тексте.

Рисунки, таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах текста работы, приводя их номера после слов «рисунок», «таблица».

Допускается нумерация рисунков и таблиц в пределах раздела.\_

На все рисунки и таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при этом следует писать слова «рисунок», «таблица» полностью с указанием номера.

***Примеры***

***Правильно:***

***1 «…данные приведены в таблице 4» (при сквозной нумерации по всему тексту ПЗ).***

***или***

***2 «… в соответствии с таблицей 3.2…» (при нумерации в пределах раздела 3).***

***3 «… как указано на рисунке 2».***

***Неправильно:***

***4 «…в соответствии с табл. 3.2…».***

***5 «… как указано на рис. 2».***\_

Нумерация страниц работы сквозная, начинается с титульного листа.

Титульный лист, задание, график, дневник и отзыв включают в общую нумерацию страниц, начиная с титульного листа, но номера страниц на них не проставляют. Номера страниц проставляют в основной надписи арабскими цифрами с выравниванием по правому краю. Рисунки и таблицы на листе формата А3 учитываются как одна страница. Таблицы объемом больше одной страницы допускается приводить в приложении.

Графический материал может иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Под рисунком размещают пояснительные данные, затем слово «Рисунок» и его номер, затем знак «-» и наименование рисунка, по центру, без точки в конце. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через одинарный межстрочный интервал. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Таблицы нумеруют сквозной нумерацией в случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

***Примеры***

***1 «…данные приведены в таблице 4.» (при сквозной нумерации таблиц по всему тексту работы);***

***или***

***2 «… в соответствии с таблицей 3.2.» (при нумерациитаблиц в пределах раздела).***

Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией в тексте либо в пределах раздела (приложения) (приводя их номера после слова «таблица»). На все таблицы приводят ссылки в тексте работы или в приложении (если таблица приведена в приложении), при ссылке следует писать слово «таблица» полностью с указанием ее номера.

***Примеры***

***Правильно:***

***1 «…данные приведены в таблице 4» (при сквозной нумерации по всему тексту ПЗ).***

***или***

***2 «… в соответствии с таблицей 3.2…» (при нумерации в пределах раздела 3).***

***3 «… как указано на рисунке 2».***

***Неправильно:***

***4 «…в соответствии с табл. 3.2…».***

***5 «… как указано на рис. 2».***

Таблицы оформляют в соответствии с рисунком 5.8. Слева над таблицей, без абзацного отступа, размещают слово «Таблица», номер, без точки в конце.

Наименование таблицы приводят при необходимости, его записывают с прописной буквы после номера, через тире, без точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через одинарный межстрочный интервал.

Для таблиц разрешается использовать гарнитуру шрифта Times New Roman меньших размеров (12, 11, 10), интервал – одинарный.

Заголовки граф (столбцов) и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе без точки в конце, подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки граф, как правило, записываются параллельно строкам таблицы.

При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной (горизонтальной) стороны листа, при этом головку таблицы располагают с левой стороны листа.

Если объем таблицы больше одной страницы, то ее рекомендуется помещать в приложении. Тогда перед номером таблицы ставится обозначение приложения, которое отделяют точкой, например, Таблица А.2.

При делении таблицы на части слово «Таблица», ее номер и наименование помещают только над первой частью таблицы, например, таблица 5.3, над другими частями приводят слова «Продолжение таблицы Х», «Окончание таблицы Х» с указанием номера таблицы.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной (горизонтальной) стороны листа, при этом головку таблицы располагают с левой стороны листа.

В формулах в качестве знака умножения следует применять точку (·), деления – косую черту (/) и возведения в степень – цифру, соответствующую показателю степени, помещаемую непосредственно после обозначения единиц в строку с ним.

При возведении в отрицательную степень перед цифрой следует ставить дефис (-). Номер формулы записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу (уравнение) обозначают цифрой 1. Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельно арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

***Пример***

Ссылки в тексте на формулы (уравнения) дают в круглых скобках.

***Пример – «…расчет приведен в формуле (1)».***

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, следует приводить непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться без абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него. Допускается применять обозначения единиц величин в пояснениях символов к формулам.\_

10. Контрольные вопросы по практике

1. Классификация медицинской техники. Медицинская аппаратура. Медицинский прибор. Медицинский аппарат. Медицинское оборудование. Порядок технического обслуживания и контроля средств измерения медицинского назначения (СИМН).
2. Общие требования техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой. Классы электробезопасности медицинской техники. Правила технической и функциональной безопасности при эксплуатации отдельных видов медицинской аппаратуры.
3. Приборы и инструментальные методы для диагностики состояния основных функциональных систем организма человека. Основные технические группы и типы функционально-диагностической аппаратуры.
4. Инструментальные методы и диагностическая аппаратура для исследования электрической активности сердца. Регистрирующая, мониторная и дистанционная ЭКГ-аппаратура. Компьютерные ЭКГ-системы. Особенности конструкции и работы.
5. Аппаратура и методы для исследования механической активности сердца и анализа гемодинамики. Аппаратура для фонокардиографии и апекскардиографии, сфигмографии и реографии. Поликардиографы. Принципы фазового анализа.
6. Диагностические методы и технические средства для нейрофизиологических исследований. Электроэнцефалографы. Основные принципы построения нейродиагностической аппаратуры. Технические и методологические условия проведения нейрофизиологических диагностических исследований.
7. Диагностические приборы и методы исследования системы внешнего дыхания человека. Спирометры и спирографы открытого и закрытого типов, пневмотахометры, их устройство и принцип действия. Принцип расчета основных диагностических показателей.
8. Принцип получения ультразвукового изображения. Типы УЗ изображений, используемых в аппаратуре для УЗИ. Одномерные и сканирующие ультразвуковые датчики. Роль и место УЗИ в системе современных методов клинической диагностики.
9. Принцип получения радиационных изображений. Аппаратура для рентгенодиагностики. Рентгеновские компьютерные томографы.
10. Основные технические группы медицинской аппаратуры, используемой в клинической лабораторной диагностике.
11. Оптические измерительные лабораторные приборы. Лабораторные приборы для электрохимических измерений.
12. Лабораторные цитометры (кондуктометрический гемоцитометр
13. Лабораторные автоанализаторы.
14. Принципы фотометрии. Основные типы фотометрической аппаратуры. Фотоэлектроколориметры. Спектрофотометры. Спектрофлюориметры. Примеры их использования в лабораторной диагностике.
15. Назначение и классификация аппаратуры искусственного жизнеобеспечения: по способу воспроизведения функции органа или системы; по способу пользования; по типу замещения функции органа или системы. Принципы построения аппаратуры искуственного замещения.
16. Наркозно-дыхательная техника. Аппараты искусственной вентеляции легких (ИВЛ), их классификация и устройство. Методы ИВЛ. Управляемая и вспомогательная вентеляция легких, как основные режимы ИВЛ.
17. Аппаратура для искусственного кровообращения (АИК). Основные элементы физиологического блока АИК.
18. Оптимальные физиологические условия перфузии и оксигенации крови в системе АИК.
19. Назначение и основные элементы конструкции имплантируемого ортопедического протеза сердца. Электрокардиостимуляторы. Принципы технической коррекции нарушений генерации и проведения импульсов возбуждения в сердце.
20. Системы для экстракорпорального очищения крови. Основные медико-технические методы детоксикации крови. Гемодиализ. Гемосорбция. Плазмаферез.
21. Аппарат «Искусственная почка». Автодозаторы лекарственных средств
22. Технические средства безмедикаментозного лечебного воздействия различными физическими факторами. Параметрические характеристики и механизмы действия основных лечебных физических факторов. Основные классы современной физиотерапевтической аппаратуры и методы, основанные на использовании физических факторов.
23. Ультразвуковая диагностика. Ультразвуковые установки для диспергирования и дегазации. Режимы сканирования. Методы сканирования.
24. Механические сканирующие устройства. Сканирующие устройства с электрическим управлением положением ультразвукового луча. Статические и динамические системы ультразвуковой эхоскопии.
25. Ультразвуковые измерители скорости кровотока, построенные на эффекте Доплера. Доплеровский прибор непрерывного излучения.
26. Импульсно-доплеровский излучатель скорости кровотока. Системы диагностики и лабораторных исследований
27. Методы и технические средства диагностики и лечения сердечно-сосудистой системы. Физические основы электрокардиографии. Теория Эйнтховена. Стандартные отведения.
28. Устройство и принцип работы электрокардиографа. Электроды. Усилитель. Регистрирующее устройство.
29. Векторэлектрокардиоскопы.Кардиомониторы. Мониторные комплексы по методу Холтера. Лечебно-диагностические комплексы при кардиологических исследованиях. Системы записи ЭКГ плода.
30. Портативные микрокардиоанализаторы. Методы и средства определения частоты сердечных сокращений.
31. Кардиотахометры. Интервалометры. Принципы регистрации фонокардиографии, сфигмограммы, баллистограммы. Магнитокардиография.
32. Методы и средства измерения кровяного давления. Прямой метод. Измерение среднединамического давления. Инвазивные методы. Ультразвуковой метод. Микрокомпьютерные системы для исследования кровяного давления.
33. Фотоплетизмография. Методы и средства измерения газового состава крови. Измерение параметров крови, лимфы, клеток, спинномозговой жидкости, продуктов выделения.
34. Спектрофотометр. Рефрактометр. Лабораторные автоматизированные комплексы.
35. Средства измерения объема и расхода выдыхаемого воздуха. Методы и средства измерения газового состава выдыхаемого воздуха.
36. Средства регистрации дыхательных движений плода. Спиромонитор «Аргус-7».
37. Измерители скорости воздушного потока. Лечебно-диагностические комплексы для исследования органов дыхания.
38. Аппараты функциональной диагностики легких.
39. Приборы диагностирования при операциях. Наркозные аппараты и мониторы для наблюдения за состоянием больного во время операции.
40. Методы и средства диагностирования жизнеспособности участков скелетной мускулатуры.
41. Диагностические средства для исследований головного мозга и нервной системы. Методы и средства регистрации ЭЭГ.
42. Позитронно-эмиссионный томограф. Средства диагностики и лечения центральной, вегетативной, конечностной нервных систем.
43. Стимуляторы. Приборы для обучения людей с патологией нервной системы и общения с ними.
44. Технические средства для измерения линейно-угловых размеров и параметров движений тела и его составных частей, перемещения центра тяжести, параметров тактильного анализатора.
45. Технические средства измерения температуры тела и внутренних органов (контактные и бесконтактные).
46. Рентгеновские средства диагностики и лечения. Рентгеновский томограф.
47. Радионуклидные методы и средства диагностики и лечения. Радиоизотопные сканеры. Методы и средства термографии. Ядерно-магниторезонансный томограф.
48. Физиотерапевтическое оборудование. Гальванизация и электрофорез. Аппараты лечения постоянным током. Аппараты для франклинизации.
49. Аппаратура для лечения импульсными токами. Виды импульсных токов, параметры импульсов.
50. Аппаратура с П-импульсными токами для стимуляции тормозных процессов центральной нервной системы.
51. Аппаратура для лечения синусоидальными модулированными токами «Амплипульс». Аппараты «Эндомед».
52. Аппаратура для воздействия интерференционными токами.
53. Термотерапия, баротерапия, аэроионотерапия и светотерапия. Устройства для гипо - и гипертермии.
54. Устройства для вакуумной терапии. Устройства для ингаляционной терапии и аэроионотерапии.
55. Аппаратура для светолечения. Поляризованный свет.
56. Стоматологическое оборудование. Основные узлы стоматологической установки. Наконечники прямые и угловые. Турбинные наконечники. Конструкции. Расчёт турбин и наконечников для микромоторов.
57. Гидравлическая схема стоматологической установки. Электрическая схема стоматологической установки.
58. Оборудование для стерилизации и дезинфекции. Классификация. Стерилизаторы. Типы. Конструкции. Электрические схемы. Устройства для дезинфекции.
59. Камеры для дезинфекции вещей. Аппаратура для создания дезинфицирующих паров и газов. Аппарат для распыления дезинфицирующих жидкостей и порошков. Расчёт параметров распыления аэрозолей в помещениях. Моечные машины.
60. Дозирующие устройства. Дозаторы. Микродозаторы. Микропипетки. Классификация. Схемы. Расчёт.
61. Основные термины и определения. Искусственные органы и функциональные протезы. Краткий обзор истории биомеханики и протезостроения.
62. Функциональные приспособления, протезы и аппараты.
63. Классификация протезно-ортопедических изделий.
64. Вопросы функциональной анатомии человека. Позвоночник, грудная клетка, плечевой пояс, суставы, верхние и нижние конечности. Суставы. Синартозы, диартозы. Классификация. Особенности строения и работы. Антропометрическая и инерционная норма.
65. Протезирование нижних конечностей. Структурная схема биокинематической цепи нижней конечности.
66. Суставы нижней конечности, их краткая характеристика. Механика нижних конечностей. Поступательное движение человека в норме. Основные термины и понятия. Основные кинематические и динамические характеристики человека при ходьбе в норме и на протезах.
67. Общие понятия о построении протеза и ортеза. Индивидуальная схема их построения. Требования, предъявляемые к ней. Схема построения протеза голени. Схема построения протеза бедра.
68. Ортезирование нижних конечностей.
69. Узлы и детали протезов нижних конечностей. Индивидуальные и универсальные узлы и детали протезов.
70. Голеностопные узлы. Голени-стойки с опорным элементом (протезы без стопы). Безшарнирные, жесткие и гибкие голеностопные узлы. Узлы с аккумулирующими энергию свойствами.
71. Узлы с одноосным и многоосным голеностопным шарниром.
72. Протезирование верхних конечностей. Функциональная анатомия и биомеханика руки и кисти. Биомеханические особенности двигательного аппарата верхних конечностей.
73. Биомеханические характеристики отдельных движений верхних конечностей. Классификация способов и видов схвата. Биомеханические особенности построения протезов верхних конечностей.
74. Общие вопросы технологии изготовления протезно-ортопедических изделий. Основные понятия о протезировании и протезостроении. Материалы и полуфабрикаты. Основные технологические операции. Технология протезно-ортопедических изделий. Сборка и контроль протезно-ортопедических изделий.
75. Искусственные органы. Физиологические и анатомические аспекты конструирования искусственных органов.
76. Искусственное сердце. Разработка и экспериментальное применение искусственного сердца. Сердечные насосы: конструкции, технология изготовления. Требования к материалам для изготовления протезов сердца.
77. Электрокардиостимуляторы в системе организм-имплантант: коррозийная устойчивость, прочность, биоинженерные принципы конструирования.
78. Основные типы современных электрокардиостимуляторов. Классификация. Особенности конструкций. Алгоритм функционирования и показания к применению. Перспектива развития ЭКС.
79. Протезы клапанов сердца. Классификация. Требования к конструкции. Гидродинамика протезов клапанов сердца. Модели протезов клапанов сердца.
80. Искусственные легкие. Мембранные оксигенераторы. Основные конструктивные особенности. Клинические модели.
81. Искусственная эндокринная поджелудочная железа. Технические аспекты создания аппаратов. Парокорпоральные (носимые) и имплантируемые дозаторы инсулина. Особенности конструкций.
82. Искусственная почка. Диализные мембраны и диализаторы. Аппаратура для гемодиализа. Требования, предъявляемые к ней. Особенности конструкций.
83. Аппаратура для инвалидов. Введение. Предмет и задачи курса. Определение инвалидности. Первичная инвалидность. Общая инвалидность. Факторы, влияющие на трудоспособность и инвалидность.
84. Ортопедическая обувь и вкладные приспособления, как мера профилактики инвалидности. Вкладные ортопедические приспособления для стандартной обуви. Разгружающие приспособления. Корригирующие приспособления. Малосложная ортопедическая обувь. Сложная ортопедическая обувь.
85. Ортопедические средства для туловища. Точки воздействия. Конструирование ортопедических средств. Применяемые материалы и детали. Фиксирующие корсеты. Корригирующие устройства. Бандажи. Ортопедические средства при заболеваниях в области шеи и грудной клетки. Кровать по Шеде. Головодержатели.
86. Ортопедические аппараты для нижних конечностей. Аппарат на голеностопный сустав. Аппарат на голень с захватом голеностопного и коленного суставов. Аппарат на коленный сустав.
87. Аппарат на тазобедренный сустав с захватом или без захвата коленного сустава. Аппарат на всю ногу. Аппарат на всю ногу при повреждениях позвоночника. Шины для х - и о- образных нижних конечностей.
88. Туторы. Туторы на нижние конечности. Тутор на голеностопный сустав шинно-кожанный. Тутор на всю ногу. Туторы на верхние конечности. Тутор на лучезапястный сустав из пластмассы. Тутор на всю руку.
89. Аппараты слухового протезирования. История развития. Медицинские аспекты использования слуховых аппаратов. Сурдотехнические и вспомогательные приборы для глухих.
90. Аппараты для исправления речи. Устройство и принцип действия.
91. Приборы для коррекции зрения. Типы оправ корригирующих очков. Конструкции унифицированных элементов оправ корригирующих очков. Материалы для изготовления оправ корригирующих очков.
92. Биологические потенциалы тканей и органов. Характеристики биопотенциалов.
93. Физические принципы электрокардиографии. Основы теории Эйнтховена. Генез электрокардиограмм.
94. Что называется рабочей частью изделия?
95. Что Вы понимаете под током утечки на землю, на корпус, на пациента?
96. Что Вы понимаете под защитным заземлением?
97. Что Вы понимаете под занулением?
98. Какие заземлители Вы знаете?
99. Приведите примеры искусственных и естественных заземлителей.
100. Что такое сопротивление растеканию?
101. Как классифицируются медицинские изделия в зависимости от типа защиты от поражения электрическим током?
102. Как классифицируются медицинские изделия в зависимости от степени защиты от поражения электрическим током?
103. Как классифицируются медицинских электрических изделий в зависимости от степени безопасности применения при наличии горючих смесей анестетика с воздухом, кислородом или закисью азота?
104. Перечислите виды горючих смесей.
105. Перечислите причины возникновения статического электричества на частях медицинской аппаратуры.
106. Какие две зоны риска в операционной вы знаете?
107. Что такое усиленная изоляция частей медицинской аппаратуры?
108. Что такое дополнительная изоляция частей медицинской аппаратуры?
109. Что такое двойная изоляция частей медицинской аппаратуры?
110. Какого цвета провод защитного заземления?
111. Что такое путь утечки?
112. Как маркируется медицинский прибор прямого действия на сердце?
113. Что такое ток утечки на землю, корпус, пациента.
114. Что такое цепь пациента, дополнительный ток в цепи пациента.
115. Эталоны. Классификация эталонов.
116. Причины возникновения статического электричества на частях медицинской аппаратуры.
117. Меры устранения статического электричества. Измерение сопротивление пола в операционной.
118. Требования безопасности к электрической медицинской аппаратуре, работающей в операционной.
119. Поверка средств измерений. Виды поверок средств измерений. Методы поверки средств измерений.
120. Поверочная схема, принцип построения. Виды поверочных схем.
121. Поверительные клейма. Типы поверительных клейм. Аннулирующие поверительные клейма.
122. Определение межповерочных интервалов средств измерений.
123. Классификация медицинских электрических изделий в зависимости от вида климатического исполнения. Категории размещения.
124. Испытания медицинских приборов на воздействие внешних факторов.
125. Основные требования безопасности, предъявляемые к конструкции медико-биологической аппаратуры.
126. Требования безопасности к корпусам и крышкам медицинских приборов. Испытательные палец и штырь.
127. Основные требования к маркировке на наружной стороне медицинских изделий и маркировке органов управления.
128. Основные требования к маркировке внутри медицинских изделий.
129. Цвета изоляции проводов.
130. Защита медицинского персонала от воздействия электромагнитных полей.
131. Предельные допустимые величины интенсивности электромагнитного поля в месте нахождения медицинского персонала.
132. Категории контрольных испытаний медицинской аппаратуры. Типы испытаний контроля качества.
133. Типы испытаний на надежность. Виды государственных испытаний медицинской аппаратуры.
134. Требования к предельным температурам на частях медицинской аппаратуры. Испытания медицинской аппаратуры на соответствие этим температурам.
135. Конструкции и нормирование путей утечки и воздушных зазоров.
136. Требования безопасности при конструировании и монтаже медико-биологической аппаратуры
137. Требования безопасности при конструировании и монтаже медико-биологической
138. Биологическое действие электрического тока, инфракрасного, ультрафиолетового, электромагнитного, ионизирующего и рентгеновского излучений, ультразвука.

Приложение А

Формы: титульного листа отчета, задания, дневника, отзыва



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет

(наименование факультета)

Кафедра Приборостроение и Биомедицинская Инженерия\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой | |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | К.А.Мороз |
| (подпись) | | (И.О.Ф.) |
| «\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 г. | |

**ОТЧЕТ**

по практической подготовке при проведении учебной, ознакомительной практики

вид практики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование базы практики

Обучающийся \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_

подпись, датаИ.О.Ф.

Обозначение отчета Группа \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

коднаименование направления подготовки

Профиль \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель практической подготовки от предприятия

доцент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность подпись дата М.П. имя,отчество,фамилия

Руководитель практической подготовки от ДГТУ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность подпись дата имя, отчество, фамилия

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

дата подпись преподавателя

Ростов-на-Дону

20 г.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет

(наименование факультета)

Кафедра «Приборостроение и Биомедицинская Инженерия»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

**ЗАДАНИЕ**

по практической подготовке при проведении учебной, ознакомительной практики

вид практики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование базы практики

в период с « » мая 20 г. по « » \_\_\_\_\_\_ 20 г.

Обучающийся

Обозначение отчета Группа \_\_\_\_

Срок представления отчета на кафедру « » \_\_\_\_\_\_ 20 г.

Содержание индивидуального задания:

1. Задание заполняете по своему варианту

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель практической подготовки от ДГТУ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись, дата | должность. И.О.Ф. |
|  |  |  |
| Задание принял к исполнению | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись, дата | . \_\_\_\_\_\_\_\_  имя, отчество, фамилия |
|  |  |  |



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет

(наименование факультета)

Кафедра «Приборостроение и Биомедицинская Инженерия»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой | |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | К.А. Мороз |
| (подпись) | | (И.О.Ф.) |
| «\_\_\_» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г. | |

**Рабочий график (план) проведения практической подготовки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Мероприятие** | **Срок выполнения** |
| 1 | Прохождение вводного и первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте, и инструктажа по пожарной безопасности на объекте |  |
| 2 | В соответствии с заданием |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |

Руководитель практической подготовки

от предприятия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность подпись, дата имя, отчество, фамилия

М.П.

Руководитель практической подготовки от ДГТУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность подпись, дата, И.О.Ф.

Ростов-на-Дону

20 г.

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Место работы | Выполняемые работы | Оценка руководителя |
|  |  | Знакомство с предприятием, прохождение вводного инструктажа. |  |
|  |  | Ознакомление с территорией предприятия, прохождение первичного инструктажа по ТБ, ПБ |  |
|  |  |  |  |
|  |  | Далее В соответствии с заданием |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

ОТЗЫВ - ХАРАКТЕРИСТИКА

Обучающийся\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_курса группы\_\_\_ кафедра Приборостроение и Биомедицинская инженерия \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вид практики рамках практической подготовки: Учебная, в форме ознакомительной практики

Наименование места практической подготовки

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование предприятия, структурного подразделения

Обучающийся выполнил задания рабочей программы практической подготовки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнительно ознакомился/изучил \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заслуживает оценки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
|  | Руководитель практической подготовки  от профильной организации  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_ г.  М.П. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ строки* | *Формат* | *Обозначения* | | | | *Наименование* | | | | *Кол-во листов* | | *Примечание* | |
|  |  |  | | | | *Документация общая* | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
| *1* | *А4* |  | | | | *Задание на практику* | | | | *1* | |  | |
| *2* | *А4* | *ПУ.280000.000ПЗ* | | | | *Отчет по производственной практике , преддипломной практики (включает 10 рисунков, 7 таблиц)* | | | | *29\** | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | | *Документация приложений* | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
| *3* | *А1* |  | | | | *Приложение А- Чертеж кронштейна* | | | | *1* | |  | |
| *4* | *А4* |  | | | | *Приложение Б- Спецификация на кронштейн* | | | | *2* | |  | |
| *5* | *А4* |  | | | | *Приложение В- Технологический процесс сборки кронштейна* | | | | *12* | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  | | | |  | | | |  | |  | |
|  |  |  |  |  | *ПУ.280000.000* | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Изм* | *Лист* | *№ Докум.* | *Подп.* | *Дата* |
| *Разраб.* | | *Иванов А.А.* |  |  | *Отчет по практической подготовке при проведении учебной практики, ознакомительной практики*  *(ведомость отчета)* | | *Лит.* | | | | *Лист* | | *Листов* |
| *Руков.пр* | | *Петров В.В.* |  |  |  |  |  | |  | | *1* |
|  | |  |  |  | *ДГТУ*  *Группа* | | | | | | |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |

\*количество листов отчета, исключая приложения