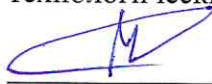


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Приборные системы и автоматизация
технологических процессов»

 /О.В. Филипович/

« 27 » 04 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического
института

 /В.И. Головин/

« 27 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Профессиональный трек

(тип практики)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и направление подготовки / специальности)

Биотехнические и медицинские аппараты и системы

(наименование профиля подготовки / специализации)

бакалавриат

уровень высшего образования

очная, 2023

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2023 г.

Программа практики составлена на основе ФГОС по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль – Биотехнические и медицинские аппараты и системы) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №950.

Программа практики рассмотрена и одобрена на кафедре «Приборные системы и автоматизация технологических процессов» 31.03.2023 г., протокол №8.

Руководитель образовательной программы


(подпись)

О.В. Филипович
И.О. Фамилия

Программа составлена:

зав. кафедрой ПСАТП, к.т.н., доцент
должность, ученая степень, ученое звание


(подпись)

О.В. Филипович
И.О. Фамилия

1 Цели практики

Целью производственной практики является: закрепление студентами направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии теоретического материала и практических навыков работы в области проектирования и эксплуатации медицинской аппаратуры.

2 Задачи практики

Задачами производственной практики являются:

- закрепление знаний по проектированию и разработке медицинского оборудования;
- приобретение практического опыта по ремонту и обслуживанию медицинского оборудования;
- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности;
- подготовка к выполнению курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

3 Место практики в структуре ООП

«Блок 2. Практики». Шифр дисциплины: Б2.В.ДВ.01.01(П).

Практика базируется на учебных дисциплинах и модулях:

- Узлы и элементы биотехнических систем
- Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий
- Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами
- Программные средства обработки биомедицинских данных

Изучение этих дисциплин позволяет студентам, в результате успешного усвоения теоретических курсов

- использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.
- соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения
- разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями
- анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов
- составлять разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем медицинского назначения
- рассчитывать детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
- проектировать и конструировать детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
- разрабатывать отдельные узлы мехатронных систем и модулей.

4 Тип практики, способ и форма ее проведения

Тип практики: проектно-конструкторская практика.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО:

- Способен составить разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем, оценить требования к деталям и узлам биотехнических систем медицинского назначения (ПК-1);
- Способен проектировать детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-2).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен составить разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем, оценить требования к деталям и узлам биотехнических систем медицинского назначения	ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов
	ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик деталей и узлов биотехнических систем медицинского назначения
	ПК-1.3 Составляет разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем медицинского назначения
ПК-2. Способен проектировать детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1 Рассчитывает детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	ПК-2.2 Проектирует и конструирует детали и узлы биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

6 Структура и содержание практики.

6.1 Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность 4 недели (216 часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Теоретические занятия	Практические занятия	СРС	Всего часов	
1	Подготовительный этап Прибытие студента на практику, оформление и получение пропуска (при необходимости). Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуального задания у руководителя практики от Университета.	-	-	8	8	Составление плана работы, роспись в журнале по ТБ, собеседование
2	Производственный этап. Работа согласно индивидуальном заданию: - изучение основных тенденций и направлений развития биомедицинской техники; - изучение типовых программных продуктов, ориентированных на решение проектных задач; - изучение принципов функционирования медицинской аппаратуры; - приобретение практического опыта по ремонту и обслуживанию медицинской техники.	-	-	158	158	Собеседование
3	Обработка и анализ полученной информации	-	-	30	30	Собеседование
4	Подготовка отчёта и дневника практики	-	-	20	20	Защита отчета по практике
ИТОГО		-	-	216	216	

6.2 Содержание практики

Подготовительный этап включает в себя следующее:

- прибытие студента на практику, студенты знакомятся с основными целями и задачами производственной практики.
- инструктаж по технике безопасности и охране труда с фиксацией в соответствующем журнале (ознакомление студентов с инструкциями);
- распределение студентов и их прикрепление по местам проведения практики.
- Выдача индивидуального задания на производственную практику

В рамках производственного этапа:

- изучают основные тенденции и направления развития биомедицинской техники;
- изучают типовые программные продукты, ориентированные на решение проектных задач;

- изучают принципы функционирования медицинской аппаратуры;
- приобретают практический опыт по ремонту и обслуживанию медицинской техники.

Обработка и анализ полученной информации

Во время выполнения данного этапа практики студент должен проанализировать полученную информацию в соответствии с индивидуальным заданием, произвести обработку результатов. Подготовить материал в отчет по практике

Подготовка отчёта и дневника практики

Во время прохождения практики студент должен заполнить дневник практики, а по окончании – подготовить отчет по практике. Основные требования и содержание отчета по практике указаны в разделе 7.

7 Формы отчетности по практике

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации – защиты отчета о прохождении практики.

Форма отчетности по практике: дневник практики и отчет практиканта.

Форма дневника практики установлена «Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования».

Структура отчета по итогам освоения программы практики.

Текст отчета набирается в MicrosoftWord в формате А-4: шрифт TimesNewRoman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее поля – 2,0 см; правое поле – 1,0 см; левое поле – 3см, абзац – 1,25 см. Объем отчета должен быть 10 - 20 страниц.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами, с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер проставляется в центре нижней части листа (выравнивание от центра) без точки в конце номера. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц.

Исходя из указанного объема текста отчета, он должен включать следующие основные разделы:

- введение;
- основную часть;
- заключение;

Основные требования, предъявляемые к содержанию отчета и его структурным элементам:

Введение:

- цель, место, дата начала и продолжительность практики;
- перечень основных ознакомительных мероприятий и работ.

Основная часть:

- результаты изучения по соответствующей индивидуальному заданию литературы, анализа и оценки достоинств и недостатков существующих методов и устройств, возможные предложения по их совершенствованию;
- содержание выполненных работ, описание постановки задачи, методы и средства её решения (к отчету прилагаются необходимая документация);
- результаты изучения медицинской аппаратуры, применяемой на предприятии (учреждении).

Заключение:

- возможности развития знаний, умений и навыков по итогам практики.

Рекомендуемый объем введения 1-2 страницы.

Рекомендуемый объем основной части 65 - 70% от общего количества страниц.

Рекомендуемый объем заключения 1-2 страницы.

Заключение содержит обобщение практических результатов, изложенных в основной части.

Список использованной литературы отражает источники, которые используются при изучении тем практики.

После окончания практики студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает ее

итоги и анализирует собранные материалы.

В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его письменный отчет, доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике.

Студент пишет отчет по практике (25 - 30 стр.), который включает в себя описание постановки задачи, методы и средства её решения. К отчету прилагаются исходная необходимая документация и материалы.

Оценка по практике выставляется на основе защиты отчета о практике. При оценке результатов практики учитывается степень самостоятельности студентов и трудовая дисциплина.

Форма аттестации: зачет с оценкой.

Документом, подтверждающим прохождение практики обучающимся, является заполненный дневник практики, заверенный подписью руководителя практики от профильной организации и печатью.

Отчеты по практикам регистрируются в журнале регистрации отчетов по практикам. За-регистрированные отчеты в течение трех рабочих дней передаются руководителю практики от Университета. Защищенные отчеты руководитель практики от Университета возвращает ответственному за регистрацию отчетов на кафедре

Аттестация включает в себя ответы на контрольные вопросы по всему материалу, изученному в процессе прохождения практики.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Порядок оценивания результатов прохождения практики.

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает ответственному за регистрацию отчетов по практике, который в свою очередь в течение трех рабочих дней передает их руководителю практики от Университета. Практика завершается защитой отчета и зачетом с оценкой. При оценке компетенций студента учитывается характеристика, данная ему руководителем практики от организации (предприятия, учреждения).

При защите предоставляются:

- дневник практики;
- письменный отчет;
- другие материалы, предусмотренные программой практики.

Исходя из полноты и самостоятельности выполнения индивидуального задания, оформления отчета по практике и по результатам доклада выставляется итоговая оценка, учитывающая также степень овладения требуемыми компетенциями и оценку данную руководителем от предприятия.

Соответствие результатов контроля знаний по разным шкалам и критерии оценивания приведены в таблице.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале
90 – 100	A	Индивидуальное задание выполнено полностью. При выполнении задания студент работал творчески, инициативно, самостоятельно. Отчет оформлен грамотно. Доклад по результатам практики сделан четко и ясно. Компетенции освоены в полном объеме, о чем свидетельствует защита отчета.	Высокий (творческий)	отлично
82-89	B	Индивидуальное задание выполне-	Достаточный	хорошо

		но полностью. При выполнении задания студент работал творчески, инициативно, самостоятельно. Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции сформированы, но содержат отдельные пробелы, о чем свидетельствует защита отчета.		
74-81	C	Индивидуальное задание выполнено полностью. Руководитель практики влиял на результаты выполнения задания. Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции сформированы, но содержат отдельные пробелы, о чем свидетельствует защита отчета.		
64-73	D	Задание выполнено частично (70%). Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции в целом сформированы успешно, но выявлены не полностью структурированные знания, о чем свидетельствует защита отчета.	Средний	удовлетворительно
60-63	E	Задание выполнено частично (50%). Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции в целом сформированы успешно, но выявлены не полностью структурированные знания, умения и навыки, о чем свидетельствует защита отчета.		
35-59	FX	Задание не выполнено, отчет не оформлен. Компетенции не освоены.	Низкий	неудовлетворительно
1-34	F	Задание не выполнено, отчет не оформлен. Компетенции не освоены. Студент не являлся на место прохождения практики.		

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры типовых контрольных заданий и вопросов для оценки знаний:

1. Оснащение кардиологических отделений медицинской аппаратурой.
2. Оснащение терапевтических отделений медицинской аппаратурой.
3. Оснащение ЛОР отделений медицинской аппаратурой.
4. Оснащение неврологических отделений медицинской аппаратурой.
5. Оснащение сосудистых отделений медицинской аппаратурой.
6. Оснащение отделений функциональной диагностики медицинской аппаратурой.
7. Оснащение гинекологических отделений медицинской аппаратурой.
8. Оснащение гинекологических операционных медицинской аппаратурой.
9. Оснащение отделений искусственных почек медицинской аппаратурой.
10. Оснащение хирургических отделений медицинской аппаратурой.
11. Оснащение хирургических операционных медицинской аппаратурой.
12. Оснащение травматологических отделений медицинской аппаратурой.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1 Основная литература

1. Ершов, Ю. А. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. А. Ершов, С. И. Шукин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08352-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033

2. Шукин, С. И. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем: учебник для бакалавриата и магистратуры / С. И. Шукин, Ю. А. Ершов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 346 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08355-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-2-analiz-i-sintez-sistem-437751

9.2 Дополнительная литература

1. Филист, С. А. Узлы и элементы биотехнических систем: измерительные преобразователи и электроды: учеб. пособие для академического бакалавриата / С. А. Филист, О. В. Шаталова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 309 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10387-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/429888>

2. Взаимодействие физических полей с биолог. объект.(с основами проект. высокочастотной медико-биолог. аппарат.): Уч. пос. / Нефедов Е.И., Субботина Т.И.; Под ред. Нефедова Е.И. - М.:КУРС,НИЦ ИНФРА-М,2016 -344с.:70x100 1/16(П) ISBN 978-5-906818-19-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542144>

9.3 Интернет-ресурсы

Обучающимся создана возможность оперативного обмена информацией с российскими образовательными организациями и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
1.	http://e.lanbook.com	Электронно- библиотечная система «Издательство «Лань»
2.	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM
3.	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
	http://cyberleninka.ru	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-52970
	http://fcior.edu.ru	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)
	http://www.edu.ru	Ресурсы на Федеральном портале «Российское образование»

9.4 Методические указания по практике

9.5 Информационные технологии

В ходе проведения практики используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows Professional 7/8.1/10, Microsoft Office 2010/2013/2016
2. Kaspersky Endpoint Security 10/11
- 3 WinRAR 5.0
4. MATLAB R2017a
5. Micro-Cap

6. Arduino IDE

7. DipTrace

10 Материально-техническое обеспечение практики

Практика проводится на профильных предприятиях (промышленные предприятия, медицинские учреждения, научные организации, конструкторские бюро, лаборатории) и в лабораториях СевГУ с использованием лабораторных стендов, персональных ЭВМ и программного обеспечения.