

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.03.2023 10:35:08
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Биотехнические и медицинские
аппараты и системы»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
(ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)»
для подготовки бакалавров
по направлению
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
по профилю
«Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, д.т.н., профессор Юлдашев З.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БТС
01.02.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 31.03.2022, протокол № 6

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

| | |
|--|-------------------|
| Обеспечивающий факультет | ФИБС |
| Обеспечивающая кафедра | БТС |
| Вид | производственная |
| Форма проведения | концентрированная |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 6 |
| Курс | 3 |
| Семестр | 6 |
| Виды занятий | |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 2 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 2 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 214 |
| Всего (академ. часов) | 216 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 3 |

2 АННОТАЦИЯ ПРАКТИКИ

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)»

Производственная практика (производственно-технологическая) обеспечивает формирование знаний, умений и навыков построения биотехнических и медицинских систем, изучение технологий их производства и технического обслуживания, проведения медико-биологических исследований с применением таких систем, формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций.

SUBJECT SUMMARY

«INTERNSHIP (ENGINEERING AND MANUFACTURING)»

Internship (Engineering and Manufacturing) provides formation of knowledge, experience and skills in construction of bioengineering and medical systems, study of their production technologies and maintenance, carrying out of medical and biological research using such systems, formation of the general cultural (universal) and professional competencies.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи практики

1. Целью производственной (производственно-технологической) практики является расширение профессиональных знаний, получаемых студентами в процессе обучения, и формирование умений и практических навыков ведения самостоятельной производственно-технологической работы в сфере разработки и эксплуатации медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов.

2. Задачи практики:

Приобретение опыта практической деятельности;

Формирование профессиональных производственно-технологических компетенций;

Приобретение навыков подбора необходимых материалов для последующего выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Знание современных технологий, используемых при разработке, производстве и техническом обслуживании биотехнических и медицинских систем.

Знание технических и программных средств разработки и технического обслуживания медицинских аппаратов и систем.

4. Умение использовать полученные знания в практической деятельности, на этапе производства и технического обслуживания медицинских аппаратов и систем.

5. Навыки разработки, проектирования и технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

3.2 Место практики в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Элементная база электроники»
2. «Электроника и микропроцессорная техника»
3. «Медицинские микропроцессорные системы»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Узлы и элементы медицинской техники»
2. «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники»
3. «Эксплуатация и ремонт биотехнических систем»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по практике:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--|---|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| <i>УК-1.2</i> | <i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i> |
| <i>УК-1.3</i> | <i>Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия</i> |
| ПК-4 | Способен планировать, организовывать и осуществлять медико-биологические исследования с применением медицинской техники |
| <i>ПК-4.1</i> | <i>Разрабатывает планы проведения медико-биологических исследований с применением медицинской техники</i> |
| <i>ПК-4.2</i> | <i>Осуществляет медико-биологические исследования с применением медицинской техники</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится на договорных началах в сторонних организациях (предприятиях, фирмах) по профилю направления подготовки, либо на выпускающих кафедрах и в других структурных подразделениях университета. В подразделениях, где проходит практика, выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

Содержание практики определяется выпускающими кафедрами на основе ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей подразделений (отделов, лабораторий, научных групп и т. п.), в которых она проводится. Конкретное содержание работы студента в период практики планируется руководством подразделения, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном задании на практику.

Сроки и продолжительность проведения практики устанавливаются в соответствии с учебными планами и годовым календарным учебным графиком. В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов | Формы текущего контроля |
|-------|--------------------------|--|--|
| 1 | Подготовительный | 1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики | Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий |
| 2 | Основной | 1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания. | Результаты выполнения индивидуально-го задания |

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов | Формы текущего контроля |
|--------------|---------------------------------|--|---|
| 3 | Заключительный | 1. Составление и оформление отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация) | Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике |

5 РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (назначается распорядительным актом университета) и руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полнота выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

6 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

- Задание 1 Обслуживание приборов в отделении реабилитации для пациентов с заболеваниями центральной, периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата.
- Задание 2 Обслуживание аппаратов биологической обратной связи в реабилитационном центре
- Задание 3 Комплекс работ для обеспечения безопасной и бесперебойной работы медицинской техники.
- Задание 4 Изучение основных функциональных возможностей, технических характеристик и ограничений на использование медицинской информационной системы qMS.
- Задание 5 Обслуживание медицинских ультразвуковых систем и косметологических аппаратов.
- Задание 6 Изучение принципов машинного обучения в обработке ЭКГ-сигналов.
- Задание 7 Общие принципы и инструментальные методы обработки основных сигналов, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы.
- Задание 8 Техническое сопровождение медицинских информационных систем в условиях медицинского учреждения.
- Задание 9 Изучение особенностей работы сервисного инженера по медицинской технике.

7 ФОРМА ИТОГОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении практики может быть также защищен по месту работы. В этом случае обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка учитывается при защите отчета в университете, итоговая оценка заносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики:

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. |
|---------------------------|--|-------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Корневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 200401 "Биотехн. и мед. аппараты и системы" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, 2012. -431 с. | 57 |
| 2 | Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : учеб. пособие по дисциплине "Проектирование биотехн. систем мед. назначения" по направлению подгот. "Биотехн. системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, Д. Е. Скопин, 2017. -215 с. | 30 |
| 3 | Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов [Текст] : учеб. по направлению подгот. "Фотоника, приборостроение, оптич. и биотехн. системы и технологии", по дисциплине "Проектирование биотехн. систем мед. назначения" по направлению подгот. "Биотехн. системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, 2017. -455 с. | 30 |
| 4 | Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект [Текст] : учеб. пособие по направлению "Фотоника, приборостроение, оптич. и биотехн. системы и технологии", "Биотехнол. системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, 2017. -319 с. | 30 |
| 5 | Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования [Текст] : учеб. по направлению подгот. "Фотоника, приборостроение, оптич. и биотехн. системы и технологии", по дисциплине "Проектирование биотехн. систем мед. назначения", по направлению подгот. "Биотехн. системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, 2018. -308, [1] с. | 30 |
| 6 | Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства обработки и отображения [Текст] : учеб. по дисциплине "Проектирование биотехн. систем мед. назначения" по направлению подгот. "Биотехн. системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, 2018. -330, [1] с. | 30 |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Анисимов, Алексей Андреевич. Системы автоматизированного проектирования реабилитационной техники [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Анисимов, А. Ю. Глазова, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM) | неогр. |

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библи. |
|-------|--|--------------------|
| 2 | Глазова, Анна Юрьевна. Медицинские системы компьютерной томографии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. Ю. Глазова, Г. А. Машевский, 2021. -1 эл. опт. диск (CD-ROM) | неогр. |
| 3 | Анисимов, Алексей Андреевич. Основы медицинской электроники [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Анисимов, А. В. Белов, Т. В. Сергеев, 2021. -1 эл. опт. диск (CD-ROM) | неогр. |
| 4 | Анисимов, Алексей Андреевич. Медицинские микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Анисимов, 2019. -1 эл. опт. диск (CD-ROM) | неогр. |

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении практики

| № п/п | Электронный адрес |
|-------|--|
| 1 | ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. https://docs.cntd.ru/document/1200157208 |

9 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенции, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенции.

| Компетенция | Лицо, ответственное за оценивание | Основание для суждения о сформированности компетенции | |
|-------------|---------------------------------------|---|----------------------|
| | Руководитель практики от университета | Отзыв руководителя практики от предприятия и университета | Отчет, защита отчета |
| УК-1 | + | + | + |
| ПК-4 | + | + | + |

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

| | |
|---------|---|
| Отлично | <p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; -продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, высокую исполнительскую дисциплину, инициативность и творческий подход к выполнению задания; -владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики; -представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики; -продемонстрировал на защите результатов практики разносторонние и систематизированные знания, в ответах на вопросы был точен и убедителен; -получил положительный отзыв. |
|---------|---|

| | |
|---------------------|---|
| Хорошо | <p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; -продемонстрировал самостоятельность, исполнительскую дисциплину во время прохождения практики; -в целом владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики; -представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики с незначительными недочетами и ошибками; -в процессе защиты отчета по практике продемонстрировал знание материала, в ответах на вопросы допустил незначительные ошибки; -получил положительный отзыв. |
| Удовлетворительно | <p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> -полностью выполнил индивидуальное задание на практику; -не проявлял самостоятельность и инициативу в работе; -представил отчет по прохождению практики с ошибками; -не применял в ходе практики полученные теоретические знания, допускал ошибки в работе; -на защите отчета давал не полные ответы, без теоретического обоснования; -получил положительный отзыв. |
| Неудовлетворительно | <p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> -не справился с индивидуальным заданием; -нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики; -не проявлял самостоятельность и инициативу в работе; -не продемонстрировал систематизированных знаний; -на защите отчета по практике давал неверные ответы на вопросы; -не представил отчет; -получил отрицательный отзыв. |

Методика промежуточной аттестации

Формой отчетности по практике является письменный отчет. Письменный отчет в соответствии с утвержденным в СПбГЭТУ шаблоном подготавливается студентом к окончанию практики. В отчет должны быть включены результаты выполнения индивидуального задания с описанием используемых технических решений, представлением полученных экспериментальных и расчетных данных. Руководитель практики дает отзыв о работе студента и визирует отчет, после чего отчет представляется руководителю практики от выпускающей кафедры. Аттестация по итогам практики проводится комиссией, назначаемой заведующим кафедрой. В состав комиссии должны входить руководитель прак-

тики от кафедры и не менее двух преподавателей кафедры. Аттестация проводится на основании доклада студента по результатам прохождения практики, отзыва руководителя практики и отчета. По итогам аттестации выставляется оценка по пятибалльной шкале.

Типовые вопросы на защитах:

1. Сформулируйте цель и основные задачи производственной (производственно-технологической) практики.
2. Опишите выполненные в ходе производственной (производственно-технологической) практики работы.
3. Сформулируйте, какие трудовые навыки были приобретены в ходе прохождения производственной (производственно-технологической) практики.
4. Поясните какие знания, полученные в ходе освоения дисциплин, были использованы в процессе прохождения производственной (производственно-технологической) практики.
5. Поясните свой личный вклад в процесс решение задач, которые необходимо было выполнить для достижения целей производственной (производственно-технологической) практики.
6. Укажите знания и навыки, которых Вам не хватало в ходе прохождения производственной (производственно-технологической) практики.
7. Объясните принцип действия аппаратуры, использованной Вами в ходе прохождения производственной (производственно-технологической) практики.
8. Поясните математический аппарат, использованный Вами при обработке полученных в ходе прохождения производственной (производственно-технологической) практики данных.
9. Привести примеры освоения Вами компетенций толерантности в общении с коллегами в ходе прохождения производственной (производственно-

технологической) практики.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |