

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по производственной (преддипломной) практике

Направление подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии
(шифр) (наименование)
Профиль Медицинские изделия и технологии
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Факультет Технологий изделий и сервиса
Кафедра Медицинской инженерии
Курс 4, семестр 8

Казань, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС ВО № 950 от 19.09.2017
(номер, дата утверждения)
по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(шифр, наименование)
на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Сахабиева Э.В.
(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИ,
протокол от «29» 06 2021 г. № 22

Зав. кафедрой


(подпись)

И.Н. Мусин
(И.О. Фамилия)

СОГЛАСОВАНО

/Зав. учебно-произв. практикой


(подпись)


(И.О. Фамилия)
« 30 » 06 2021 г

1. Цель, вид практики, способ и форма ее проведения

Целью практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики - преддипломная практика.

Способ проведения практики: стационарная и выездная. Стационарная форма осуществляется в структурных подразделениях КНИТУ, или в организациях, расположенных на территории г. Казани. Выездная практика может проводиться в организациях, находящихся вне территории г. Казани.

Практика проводится в дискретной форме - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

2. Место производственной (преддипломной) практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения программы практики бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Биотехнические системы медицинского назначения
- Управление в биотехнических системах
- Основы автоматизированного проектирования
- Автоматизация обработки биомедицинской информации
- Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы
- Современные медицинские инструменты и приспособления
- Диагностическая и терапевтическая техника
- Регистрация и сертификация медицинских изделий
- Управление рисками в медицинских учреждениях

Полученные в ходе прохождения практики знания, навыки умения являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Государственная итоговая аттестация

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1 Знает назначение, конструктивные особенности, характеристики типовых элементов биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-1.2 Умеет обосновывать медико-технические требования на разрабатываемые изделия

ПК-1.3 Владеет навыками оформления технической документации на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-2 Способен к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-2.1 Знает профессиональные пакеты автоматизированного проектирования, современные языки программирования и языки баз данных

ПК-2.2 Умеет применять все современные средства программного обеспечения для математического моделирования процессов биотехнических систем, создания графических документов

ПК-2.3 Владеет базовыми математическими знаниями и информационными технологиями в профессиональной деятельности

ПК-3 Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию, в соответствии с техническим заданием, типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, а также оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией их изготовления.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-3.1 – Знает основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость материалов;

ПК-3.2 – Умеет анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского назначения;

ПК-3.3 – Владеет навыками проектирования деталей и узлов биотехнических систем

ПК-4 - Способен к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 – Знает теоретические основы технологий приборостроения, принцип работы функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.2 – Умеет применять на практике знания по технической подготовке производства, осуществлять настройку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем;

ПК-4.3 – Владеет навыками оценки состояния биотехнических систем, разработки технологических процессов и технической документации на изготовление медицинских изделий

ПК-5 Способен к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-5.1 - Знает порядок проведения регистрации и сертификации медицинских изделий, требования к их качеству и метрологическому обеспечению

ПК-5.2 - Умеет осуществлять поверку и калибровку средств измерений, проводить контроль качества медицинских изделий, а также подготовку документации для регистрации и сертификации медицинских изделий

ПК-5.3 – Владеет методами технических измерений, испытаний медицинских изделий, навыками разработки нормативной документации, необходимой для проведения регистрации и сертификации медицинских изделий

ПК-6 Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию, в соответствии с техническим заданием, типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем, а также оснастки и специального инструмента, предусмотренных

технологией их изготовления.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-6.1 Знает основные принципы построения, технологии изготовления инновационных биотехнических систем и медицинских комплексов

ПК-6.2 Умеет разрабатывать схемы инновационных биотехнических систем и технологий, а также технические задания на их проектирование

ПК-6.3 Владеет навыками проектирования структурно-функциональных схем инновационных биотехнических систем, а также разработки программ проведения научных исследований в сфере биотехнических систем и технологий

ПК-7 Способен к научным исследованиям в области разработки биотехнических систем и технологий.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-7.1 Знает принципы построения биотехнических систем

ПК-7.2 Умеет анализировать патентные материалы, подготавливать заявки на изобретения

ПК-7.3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, публикаций в сфере биотехнических систем

ПК-8 Способен к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-8.1 Знает принципы и порядок организации ремонта и обслуживания медицинской техники на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений

ПК-8.2 Умеет разрабатывать комплекс операций по устранению неисправностей и восстановлению ресурсов медицинских изделий

ПК-8.3 Владеет навыками разработки графиков ремонта и обслуживания медицинской техники

ПК-9 Способен к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-9.1 Знает нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису

ПК-9.2 Умеет использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

ПК-9.3 Владеет навыками осуществления текущего и итогового контроля, оценки и коррекции работ по постпродажному обслуживанию и сервису

В результате освоения практики обучающийся должен:

1) Знать:

а) назначение, конструктивные особенности, характеристики типовых элементов биотехнических систем и медицинских изделий

б) профессиональные пакеты автоматизированного проектирования, современные языки программирования и языки баз данных

в) основы расчетов на надежность, прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость материалов

г) теоретические основы технологий приборостроения, принцип работы функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

д) порядок проведения регистрации и сертификации медицинских изделий, требования к их качеству и метрологическому обеспечению

е) основные принципы построения, технологии изготовления инновационных биотехнических систем и медицинских комплексов

ж) принципы построения биотехнических систем

з) принципы и порядок организации ремонта и обслуживания медицинской техники на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений

и) нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису

2) Уметь:

а) обосновывать медико-технические требования на разрабатываемые изделия

б) применять все современные средства программного обеспечения для математического моделирования процессов биотехнических систем, создания графических документов

в) анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского назначения

г) применять на практике знания по технической подготовке производства, осуществлять настройку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

д) осуществлять поверку и калибровку средств измерений, проводить контроль качества медицинских изделий, а также подготовку документации для регистрации и сертификации медицинских изделий

е) разрабатывать схемы инновационных биотехнических систем и технологий, а также технические задания на их проектирование

ж) анализировать патентные материалы, подготавливать заявки на изобретения

з) разрабатывать комплекс операций по устранению неисправностей и восстановлению ресурсов медицинских изделий

и) использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

3) Владеть:

а) навыками оформления технической документации на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

б) базовыми математическими знаниями и информационными технологиями в профессиональной деятельности

в) навыками проектирования деталей и узлов биотехнических систем

г) навыками оценки состояния биотехнических систем, разработки технологических процессов и технической документации на изготовление медицинских изделий

д) методами технических измерений, испытаний медицинских изделий, навыками разработки нормативной документации, необходимой для проведения регистрации и сертификации медицинских изделий

е) навыками проектирования структурно-функциональных схем инновационных

биотехнических систем, а также разработки программ проведения научных исследований в сфере биотехнических систем и технологий

- ж) навыками составления отчетов, обзоров, публикаций в сфере биотехнических систем
- з) навыками разработки графиков ремонта и обслуживания медицинской техники
- и) навыками осуществления текущего и итогового контроля, оценки и коррекции работ по постпродажному обслуживанию и сервису

4. Время проведения производственной (преддипломной) практики

Производственная практика проводится на 4 курсе, в 8 семестре, объем практики - 6 з. ед. (216 ч.); продолжительность - 4 недели.

5. Содержание производственной (преддипломной) практики

Место проведения практики: ООО «ИнстрМед»; ПТО «Медтехника»; ЗАО «Здравмедтех-Поволжье», Республиканская клиническая больница МЗ РТ; ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани; МКДЦ (ГУ «Межрегиональный клинико-диагностический центр»), ООО ГАЛС МТ, Медицинский центр КНИТУ.

Руководитель практики составляет рабочий график проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики.

Примерное содержание практики.

1. Подготовительный этап. 1 неделя.

Ознакомительная лекция о требованиях к медико-биологическим, экологическим и научно-техническим исследованиям; о нормативных документах, регулирующих деятельность лечебно-профилактического учреждения и предприятий медицинской промышленности. Проведение инструктажа по технике безопасности. Составление рабочего графика. Самостоятельная организация студентами своей деятельности: выбор методов для решения поставленных задач, составление структурно-логических схем по планированию работы в период практики, проведение поиска необходимой информации

2. Научно-практический этап. 1-3 неделя.

Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-методической информации по теме выпускной квалификационной работы.

3. Заключительный этап. 4 неделя

Обработка и анализ полученного материала. Интерпретация полученных результатов исследований с применением технических средств, информационных технологий. Подготовка и оформление отчета по практике.

6. Формы отчетности по производственной (преддипломной) практике

По итогам прохождения преддипломной практики обучающийся в течение четвертой недели практики подготавливает и представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на практику (Приложение №1);
- отчет по практике (Приложение № 2);
- дневник по практике (Приложение № 3);
- отзыв о выполнении программы практики (Приложение № 4);
- путевку нахождение практики (Приложение №5);

Отчет по производственной (преддипломной) практике отражает тему ВКР и содержит основные ее разделы.

Общие требования к оформлению отчета

Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Текст делят на разделы, подразделы, пункты, пронумерованные арабскими цифрами; разделы -1,2,3,...подразделы -1.1., 2.1., 3.1.,...пункты – 1.1.1.,2.1.2.,3.1.1...., и т.п. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Введение и заключение не нумеруют. Страницы отчета проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу, включая в общую нумерацию титульный лист, таблицы, рисунки. Таблицы, рисунки, формулы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела.

7. Промежуточная аттестация обучающихся по производственной (преддипломной) практике

Производственная (преддипломная) практика проводится в соответствии с учебным планом и аттестуется преподавателем по системе дифференцированного зачета.

Срок аттестации: последний рабочий день недели, завершающей практику.

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется в соответствии с семестровым рейтинговым баллом по 100-бальной шкале. Для получения дифференцированного зачета семестровый балл должен быть выше минимального (от 60 до 100), при этом вводится следующая шкала перевода 100-бальной шкалы в 4-х бальную:

- от 87 до 100 баллов – «отлично»
- от 74 до 86 баллов – «хорошо»
- от 60 до 73 баллов – «удовлетворительно»
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

На основании отчетной документации, сданной обучающимся на кафедру по окончании практики, преподаватель-руководитель практики принимает решение о допуске обучающегося к защите отчета по практике.

Дифференцированный зачет проходит в форме собеседования. За представленный отчет по практике и ответы на вопросы студент получает минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Ответы на вопросы	10	30	50
Отчет по практике	1	30	50
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Информационно-методическое обеспечение модуля

Основная литература

В качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротерапевтическая аппаратура: учебное пособие / Э.В. Сахабиева. - М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/sakhabieva-elektroterapevticheskaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Физические и технические основы томографии и применение ее в медицине / А.Г.Саттаров, С.Г.Семенова, И.С.Разина, И.А.Валеев. - М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. - 144 с.	70 экз. на каф. МИ . 70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Абдуллин, И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2012. — 104 с. : ил. — Библиогр.: с.102.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Кашапов, Н.Ф. Лазеры и их применение в медицине : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2011. — 94 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kashapov_lazeri.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Лещенко В. Г. Медицинская и биологическая физика. Практик.: Учеб. пос. / В.Г.Лещенко, Г.К.Ильич и др.; Под ред. В.Г.Лещенко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2019 - 334 с.	ЭБС Znanium https://znanium.com/catalog/document?id=355255 Доступ по подписке КНИТУ
6. Горбенко Г. П. Физические основы биосенсорики: Учебное пособие / Г.П. Горбенко, В.М. Трусова, М.П. Евстигнеев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 140 с.	ЭБС Znanium https://znanium.com/catalog/document?id=153517 Доступ по подписке КНИТУ
7. Поляков В.В. Биомедицинские нанотехнологии: Учебное пособие : ВО - Бакалавриат. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. — 129 с.	ЭБС Znanium http://new.znanium.com/go.php?id=1039720 Доступ по подписке КНИТУ

Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Фримэн, Рэй. Магнитный резонанс в химии и медицине [Монографии] : монография / пер. с англ. В.А. Волынкина, С.Н. Болотина, Н.В. Пашевской. — М. : КРАСАНД, 2009. — 331, [5] с.	6 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Илясов, Л.В. Биомедицинская измерительная техника/ М.:	30 экз. в УНИЦ КНИТУ

Высш. шк. 2007. - 342 с.	
3. Оптическая биомедицинская диагностика / М.: Физматлит, 2007. - 600 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Ремизов, Александр Николаевич. Учебник по медицинской и биологической физике / Максина, Александра Генриховна; Потапенко, Александр Яковлевич. - М.: Дрофа, 2005. - 558 с.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Электрокардиографический метод исследования: метод указания / Казанский нац. исслед. технол. ун-т; сост.: Э.В. Сахабиева, С.Г. Иванова. — Казань, 2014. — 33 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: метод указ. к лабор. работам / Казан. гос. технол. ун-т; сост. Ф.С. Шарифуллин, Е.А. Панкова. — Казань, 2009. — 24 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: метод указ. для практ. работ / Казанский гос. технол. ун-т, Нижнекамский хим.-технол. ин-т; сост. В.М. Будатова. — Казань, 2009. — 32 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

Электронные источники информации

При прохождении практики рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Реферативная электронная база данных актуальной научно-технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier, <https://www.engineeringvillage.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

2. Электронные ресурсы реферативной и наукометрической базы данных Web of Science компании ClarivateAnalytics:

- WoSInCites Benchmarking & Analytics
- WoSInCites Journal and Highly Cited Data (Journal Citation Reports and Essential Science Indicators)
- Web of Science Premium API

<http://webofknowledge.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

3. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства Elsevier <https://www.knovel.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ)

4. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

9. Материально-техническое обеспечение практики

В качестве материально-технического обеспечения практик, проводимых в структурных подразделениях КНИТУ, предусмотрено использование оборудования и персональных компьютеров в аудиториях и лабораториях кафедры МИ.

1. Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N
2. ПЭВМ №2 AMD Athlon-64 x2-4000/17 LCDмонитор
3. Прибор для испытания прочности на растяжение Модель: zwicki-Line Z
4. Прибор для испытания прочности на растяжение Модель: zwicki-Line Z
5. Прибор для определения абсорбции тканей Модель: Absorption Test System
6. Прибор для определения водоупорности Модель: FX 3000 HYDROTESTER iii
7. Прибор для определения воздухопроницаемости Модель: A0003D Digital
8. Прибор для определения прочности на разрыв Модель: M229
9. Прибор для определения пылевороотделения и чистоты в части механических частиц
Модель: Gelbo Flex Tester G0005
10. Прибор для определения водоупорности Модель: FX 3000 HYDROTESTER Iii
11. Компьютер перс.RAY P294 на базе процессора INTEL Core i3-2120 3.3 ГГц
12. Моноблок ICL RAY S 922.Mi.1 на базе CPU Intel Core i3-2100
13. Моноблок ICL RAY S 922.Mi.1 на базе CPU Intel Core i3-2100
14. Весы аналитические Модель: САРТОГОСМ ЛВ 210-А
15. Прибор для вырубki образцов Precision Cutters for Paper Модель: 22-34
16. Прибор для вырубki образцов Модель: C0032
17. Прибор для определения микробной чистоты Модель: Stomacher 400 circulator
18. Прибор для определения сопротивления проникновению влажных бактериальных сред
Модель: RULLA2
19. Бокс ламинарный ВЛ-12-1500 УОС-9901-САМПО

В качестве материально-технического обеспечения практик, проводимых на предприятиях, используется оборудование по месту проведения практики: ООО «ИнстрМед»; ПТО «Медтехника»; ЗАО «Здравмедтех-Поволжье», Республиканская клиническая больница МЗ РТ; ГАУЗ «Городская клиническая больница №7» г. Казани; МКДЦ (ГУ «Межрегиональный клинико-диагностический центр»), ООО ГАЛС МТ, Медицинский центр КНИТУ.

10. Образовательные технологии

Занятия в интерактивной форме учебным планом не предусмотрены.