



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.01(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Факультет электроники и приборостроения</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (специализация, программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт информатики, математики и электроники (факультет электроники и приборостроения)</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий		
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.		
<p>Знать: биофизические основы разработки биотехнических систем.</p> <p>Уметь: определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.</p>	<p>Анализ требований к исследуемой биотехнической системе в соответствии с темой НИР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.		
<p>Знать: нормативные требования по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p> <p>Уметь: определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p>	<p>Разработка и обоснование технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем в соответствии с темой НИР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ПК-2 Способен проводить математическое и имитационное моделирование элементов и узлов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования		
ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий		
<p>Знать: основные подходы к математическому моделированию элементов и узлов биотехнических систем</p> <p>Уметь: разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем</p> <p>Владеть: навыками по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования</p>	<p>Имитационное моделирование элементов и узлов биотехнических систем.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем		
<p>Знать: основные численные методы, используемые при решении задач проектирования биотехнических систем</p>	<p>Выбор оптимальных параметров имитационной модели с использованием численных методов в системах</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>

<p>Уметь: применять численные методы для решения задач проектирования биотехнических систем</p> <p>Владеть: навыками по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов</p>	автоматизированного проектирования	
<p>ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>		
<p>ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.</p>		
<p>Знать: физические принципы функционирования биотехнических систем.</p> <p>Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.</p>	<p>Разработка структурной и/или функциональной схемы биотехнической системы в соответствии с темой НИР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
<p>ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>		
<p>Знать: основные возможности современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p> <p>Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	<p>Разработка проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с темой НИР</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
<p>ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>		
<p>ПК-4.1 Определяет оптимальный функциональный состав интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов с учетом особенностей биологических объектов.</p>		
<p>Знать: основные функции, выполняемые биотехническими и медицинскими системами.</p> <p>Уметь: определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.</p> <p>Владеть: навыками оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.</p>	<p>Определение функционального состава исследуемой биотехнической системы в зависимости от темы НИР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
<p>ПК-4.2 Разрабатывает структуру и проектирует интегрированные биотехнические системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.</p>		

Знать: информационные процессы, протекающие в биотехнической системе.	Разработка структуры и проектирование интегрированной биотехнической системы в соответствии с темой НИР.	собеседование, устный доклад, письменный отчет
Уметь: разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.		
Владеть: навыками проектирования интегрированных биотехнических систем.		

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НИР

1. Анализ методов контроля параметров пульсоксиметров.
2. Аппаратно-программный имитатор электрокардиосигнала.
3. Исследование возможностей применения штатных элементов смартфона для wellness устройств.
4. Исследование методов диагностики скрытого кариеса.
5. Исследование методов контроля качества сна.
6. Анализ немедикаментозных методов лечения трофических язв.
7. Анализ методов оценки уровня стресса.
8. Разработка автоматического измерителя глазного давления.
9. Исследование методов диагностики атеросклероза коронарных артерий.
10. Исследование гематологического анализатора Коултера.
11. Анализ методов контроля автоматических измерителей артериального давления крови.
12. Методы и средства анализа компонентного состава тела человека.
13. Анализ возможностей обработки потенциала биоэлектрической активности мозга Р300 для разработки нейрокомпьютерных интерфейсов.
14. Анализ структуры систем прикроватного мониторинга пациентов.

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения научно-исследовательской работы обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на выполнение научно-исследовательской работы по анализу требований к исследуемой биотехнической системе.
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Цели и задачи исследования
2. Анализ требований к исследуемой биотехнической системе в соответствии с темой НИР.

3. Выбор и обоснование методов и технических средств для проведения исследований.
4. Разработка и обоснование технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем в соответствии с темой НИР.
5. Разработка структурной и/или функциональной схемы биотехнической системы в соответствии с темой НИР
6. Анализ и обработка экспериментальных данных в соответствии с темой НИР.

Рекомендуемый объем отчета составляет 10-15 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задачи НИР, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи НИР, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет последовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету о НИР проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Презентация должна содержать не менее 8-10 слайдов различного оформления.

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи НИР, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, уверенно докладывает результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, не уверенно докладывает результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения.

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа различных источников информации для проведения научно-технических

исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнения медико-биологических и экологических экспериментов, не уверенно докладывает результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения.

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, не способен докладывать результаты исследования.

2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам выполнения НИР бакалавра

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам НИР бакалавра:

1. Опишите цели и задачи Вашей НИР.
2. Какие результаты Вами были получены по итогам выполнения НИР бакалавра?
3. Какие основные тенденции развития по тематике НИР Вы могли бы выделить?
4. Оцените актуальность исследований по выбранной теме.
5. Какова цель проводимых Вами исследований?
6. Какие задачи были решены для достижения поставленной цели?
7. Какие основные методы были использованы при решении поставленных задач?
8. Какие методы имитационного или математического моделирования были использованы в процессе выполнения работы?
9. Какие системы автоматизированного проектирования были использованы при разработке электрической принципиальной схемы?
10. Перечислите основные характеристики разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
11. Поясните основной принцип функционирования разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
12. Поясните основное назначение и область клинического применения, разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
13. Какие методы математической обработки биомедицинских сигналов и данных используются при работе разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
14. Поясните методику обработки биомедицинских сигналов.
15. Какие методы и средства могут быть использованы для проверки эффективности и безопасности разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам выполнения НИР бакалавра

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам исследования;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные программой НИР, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, из числа предусмотренных программой НИР, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение

находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.				
Знать: биофизические основы разработки биотехнических систем.	Фрагментарные знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Сформированные систематические знания биофизических основ разработки биотехнических систем.
Уметь: определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Частично освоенное умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Сформированное умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.
Владеть: навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Фрагментарные навыки анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.				

Знать: нормативные требования по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Фрагментарные знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированные систематические знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
Уметь: определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Частично освоенное умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированное умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
Владеть: навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Фрагментарные навыки по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
ПК-2 Способен проводить математическое и имитационное моделирование элементов и узлов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования				
ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементов и процессов биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий				
Знать: основные подходы к математическому моделированию элементов и узлов биотехнических систем	Фрагментарные знания основных подходов к математическому моделированию элементов и узлов биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания основных подходов к математическому моделированию элементов и узлов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных подходов к математическому моделированию элементов и узлов	Сформированные систематические знания основных подходов к математическому моделированию элементов и узлов

		биотехнических систем.	узлов биотехнических систем.	биотехнических систем.
Уметь: разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем	Частично освоенное умение разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем.	Сформированное умение разрабатывать математические и имитационные модели элементов и узлов биотехнических систем.
Владеть: навыками по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования	Фрагментарные навыки по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования.	Успешное и систематическое применение навыков по исследованию математических и имитационных моделей узлов и элементов биотехнических систем с помощью пакетов автоматизированного проектирования.
ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем				
Знать: основные численные методы, используемые при решении задач проектирования биотехнических систем	Фрагментарные знания основных численных методов, используемых при решении задач проектирования биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания основных численных методов, используемых при решении задач проектирования биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных численных методов, используемых при решении задач проектирования биотехнических систем.	Сформированные систематические знания основных численных методов, используемых при решении задач проектирования биотехнических систем.
Уметь: применять численные методы для решения задач проектирования биотехнических систем	Частично освоенное умение применять численные методы для решения задач проектирования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять численные	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять численные	Сформированное умение применять численные методы для решения задач проектирования

	биотехнических систем.	методы для решения задач проектирования биотехнических систем.	методы для решения задач проектирования биотехнических систем.	биотехнических систем.
Владеть: навыками по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов	Фрагментарные навыки по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов	Успешное и систематическое применение навыков по применению программных средств проектирования узлов и элементов биотехнических систем на основе численных методов
ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования				
ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.				
Знать: физические принципы функционирования биотехнических систем.	Фрагментарные знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Сформированные систематические знания физических принципов функционирования биотехнических систем.
Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	Частично освоенное умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	Сформированное умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.
Владеть: навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования	Фрагментарные навыки по применению методов и программных средств проектирования	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по применению методов и	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками по применению	Успешное и систематическое применение навыков по применению методов и программных

биотехнических систем.	и конструирования биотехнических систем.	программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	средств проектирования и конструирования биотехнических систем.
ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.				
Знать: основные возможности современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.	Фрагментарные знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.	Общие, но не структурированные знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.	Сформированные систематические знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.
Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.	Частично освоенное умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.	Сформированное умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.
Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.	Фрагментарные навыки использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в	Успешное и систематическое применение навыков использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями

	нормативных стандартов.	требованиями технического задания и нормативных стандартов.	соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.	технического задания и нормативных стандартов.
ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				
ПК-4.1 Определяет оптимальный функциональный состав интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов с учетом особенностей биологических объектов.				
Знать: основные функции, выполняемые биотехническими и медицинскими системами.	Фрагментарные знания основных функций, выполняемых биотехническим и медицинскими системами.	Общие, но не структурированные знания основных функций, выполняемых биотехническим и медицинскими системами.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных функций, выполняемых биотехническим и медицинскими системами.	Сформированные систематические знания основных функций, выполняемых биотехническим и медицинскими системами.
Уметь: определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	Частично освоенное умение определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	Сформированное умение определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.
Владеть: навыками оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	Фрагментарные навыки оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.	Успешное и систематическое применение навыков оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.
ПК-4.2 Разрабатывает структуру и проектирует интегрированные биотехнические системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.				
Знать: информационные	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические

процессы, протекающие в биотехнической системе.	информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	ые знания информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	отдельные пробелы знания информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	знания методов информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.
Уметь: разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.	Частично освоенное умение разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.	Сформированное умение разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.
Владеть: навыками проектирования интегрированных биотехнических систем.	Фрагментарные навыки проектирования интегрированных биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проектирования интегрированных биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками проектирования интегрированных биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков проектирования интегрированных биотехнических систем.

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по НИР используется мультимедийная техника. Процедура промежуточной аттестации предполагает проведение дифференцированного зачета по 4-балльной шкале оценки знаний: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Оценка промежуточных результатов выполнения НИР включает в себя:

- 1) оценку письменного отчета о выполнении НИР;
- 2) оценку устного доклада студента;
- 3) оценку результатов собеседования;
- 4) оценку, полученную в отзыве руководителя НИР.

Если хотя бы одна из оценок является неудовлетворительной, то итоговая оценка также определяется как «неудовлетворительно», в противном случае итоговая оценка рассчитывается по формуле с учетом правил арифметического округления:

$$O = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + 2O_4}{5}$$

где

O_1 – оценка письменного отчета;

O_2 – оценка устного доклада;

O_3 – оценка по результатам собеседования;

O_4 – оценка, полученная в отзыве руководителя НИР.

ФОС обсужден на заседании кафедры лазерных и биотехнических систем.
Протокол № 8 от «10» июня 2021 года.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.О.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Факультет электроники и приборостроения</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Код плана	120304-2021-О-ПП-4г00м-00
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Профиль (программа, специализация)	Биомедицинская техника
Квалификация (степень)	бакалавр
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Б2
Шифр практики	Б2.О.01(У)
Институт (факультет)	институт информатики, математики и электроники
Кафедра	лазерных и биотехнических систем
Форма обучения	очная
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет

Самара, 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		
ОПК-2.1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		
<p>Знать: экологические ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.</p> <p>Уметь: выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.</p> <p>Владеть: навыками выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.</p>	<p>Определение задач исследования, разработка предварительного плана исследования, выполнение предварительного отбора методов и средств исследования</p>	<p>Собеседование, письменный отчет, устный доклад</p>
ОПК-2.2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.		
<p>Знать: экономические, интеллектуально правовые, социальные ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.</p> <p>Уметь: выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.</p> <p>Владеть: навыками выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических,</p>	<p>Анализ и обработка результатов исследования.</p>	<p>Собеседование, письменный отчет, устный доклад</p>

интеллектуально социальных ограничений.	правовых,		
--	-----------	--	--

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Пример теста

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Примерное содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения ознакомительной практики обучающийся предоставляет руководителю практики письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Рабочий график (план) проведения практики.
4. Описательная часть (в соответствии с заданием).
5. Список использованных источников.
6. Приложения (при наличии).

В рамках описательной части отчет по практике должен включать подразделы, отражающие следующие аспекты индивидуального задания:

- 4.1 Реферат.
- 4.2 Содержание.
- 4.3 Введение.
- 4.4 Физические принципы работы аппаратуры, используемой на базе практики (согласно индивидуальному заданию), её взаимодействие с организмом человека или биотканями или биологическими жидкостями.
- 4.5 Современные тенденции развития биомедицинской техники в соответствии с индивидуальным заданием.
- 4.6 Экологические ограничения в диагностическом методе по теме индивидуального задания.
- 4.7 Экономические, правовые, социальные ограничения в диагностическом методе по теме индивидуального задания.
- 4.8 Заключение.

В реферате необходимо представить общую характеристику отчета, количество страниц, таблиц, рисунков, источников списка литературы, ключевые слова.

В содержании перечисляются основные разделы описательной части с конкретизацией индивидуального задания.

В разделе «Введение» необходимо отразить цель и задачи практики, дать общую характеристику базы практики, используемых на ней медицинских технологий и биомедицинской техники.

В разделе «Экологические ограничения в диагностическом методе по теме индивидуального задания» необходимо раскрыть вопросы дезинфекции, предстерилизационной обработки и стерилизации медицинской техники и расходных материалов, контактирующих с потенциально опасным биоматериалом. С этой целью следует использовать различные информационные научно-технические источники.

В разделе «Экономические, правовые, социальные ограничения в диагностическом методе по теме индивидуального задания» необходимо рассмотреть себестоимость отдельного медицинского исследования и факторов, на нее влияющих. Необходимо изучить кому и каким способом можно выдавать результаты медицинского исследования, как оформляется добровольное информированное согласие на исследование.

В разделе «Заключение» необходимо отразить основные результаты выполнения индивидуального задания по практике.

Объем отчета составляет около 10 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14. Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с СТО 02068410-004-2018 Общие требования к учебным текстовым документам.

В отчете должно быть содержательно отражено выполнение всех пунктов индивидуального задания, выданного обучающемуся.

Примерный список тем индивидуальных заданий на практику:

1. Медицинские информационные системы: возможности и преимущества
2. Лабораторные информационные системы: возможности и преимущества
3. Микроскопия в клинической лабораторной диагностике
4. Биохимические автоматические анализаторы
5. Гематологические анализаторы
6. Аппаратура для исследования системы гемостаза
7. Иммунохимические анализаторы
8. Анализаторы мочи
9. Иммуноферментные методы в диагностике инфекционных заболеваний
10. Иммуноферментные методы в исследовании гормонов
11. Фотометрические методы в клинической лабораторной диагностике
12. Полимеразная цепная реакция в диагностике инфекционных заболеваний
13. Ультразвуковая диагностика гепатобилиарной зоны
14. Ультразвуковая диагностика в первом триместре беременности
15. Ультразвуковая диагностика пороков развития плода во втором триместре беременности
16. Пункционная биопсия под контролем УЗИ
17. Исследование кровотока с помощью ультразвуковой доплерографии
18. Электрокардиография
19. Суточный мониторинг ЭКГ
20. Суточный мониторинг артериального давления
21. Исследование функции внешнего дыхания
22. Электромиография
23. Электроэнцефалография
24. Компьютерная томография: принцип метода и показания к применению
25. Магнитно-резонансная томография: принцип метода и показания к применению
26. Фиброгастроуденоскопия
27. Бронхоскопия

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку цели и задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку цели и задач практики, содержит логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, имеет незначительные ошибки в соблюдении технических требований к оформлению отчета.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное или нелогичное изложение материала, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен или содержит не все элементы.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад к отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Материалы индивидуального задания представляется в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм. Время на выступление — 3 минуты. Выступление проходит перед обучающимися своей учебной группы и преподавателем — руководителем практики со стороны вуза.

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования согласно индивидуальному заданию. В своем выступлении докладчик должен описать область применения исследуемого диагностического метода, указать на каких естественно-научных принципах он основан, какие аппараты и расходные материалы нужны для его осуществления, а также отразить перспективы развития данного метода. В заключении демонстрируются выводы.

2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики.

Сразу после заслушивания доклада по практике в зависимости от полноты раскрытия темы могут быть заданы дополнительные или уточняющие вопросы как со стороны других обучающихся — слушателей, так и со стороны преподавателя — руководителя практики.

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

1. Опишите цель и задачи прохождения практики.
2. Какие медицинские исследования проводятся на базе практики?
3. С каким медицинским оборудованием Вы познакомились на базе практики?
4. Поясните основное назначение и область применения, исследуемого Вами метода/оборудования.
5. Какие физические, химические, биологические принципы используются в методе/аппаратуре индивидуального задания?
6. Каковы перспективы развития метода/аппаратуры индивидуального задания?
7. Какой биоматериал используется в диагностическом методе по теме индивидуального задания? Как его обеззараживают по окончании работы?
8. Представляется ли опасность используемое оборудование для окружающей среды; медицинского или технического персонала, работающего с ним?
9. Насколько дорогостоящее оборудование по теме индивидуального задания и выполняемые на нём исследования?

2.3.2 Критерии оценки устного доклада и собеседования по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для характеристики биомедицинской техники, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует хороший уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для характеристики биомедицинской техники, не отстаивая свою точку зрения. Не в полной мере умеет излагать мысли ясно, последовательно, лаконично.

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся проанализировал несколько источников информации для характеристики биомедицинской техники, а также для анализа эксперимента, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку

зрения. Выступление затянуто свыше 4 мин. Обещающийся не владеет навыком свободной устной речи, доклад полностью прочитан по заранее заготовленному тексту невысокого качества.

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации для характеристики биомедицинской техники, а также для анализа эксперимента, не способен транслировать результаты исследования.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов				
ОПК-2.1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов				
Знать: экологические ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Фрагментарные знания экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Общие, но не структурированные знания экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Сформированные систематические знания экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.
Уметь: выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	Частично освоенное умение выполнять индивидуально задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	Сформированное умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.
Владеть: навыками выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с	Фрагментарные навыки выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с	В целом успешные, но не систематические навыки выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-	Успешное и систематическое использование навыков выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических

учетом экологических ограничений.	учетом экологических ограничений.	объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	биологических объектов и процессов с учетом экологических ограничений.	объектов и процессов с учетом экологических ограничений.
ОПК-2.2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.				
Знать: экономические, интеллектуально правовые, социальные ограничения на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Фрагментарные знания экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Общие, но не структурированные знания экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.	Сформированные систематические знания экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла медико-биологических объектов и процессов.
Уметь: выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	Частично освоенное умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	Сформированное умение выполнять индивидуальное задание с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.
Владеть: навыками выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	Фрагментарные навыки выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	Успешное и систематическое применение навыков выполнения индивидуальных заданий с использованием медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.

процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	медико-биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.	биологических объектов и процессов с учетом экономических, интеллектуально правовых, социальных ограничений.
---	---	---	---	--

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по практике используется мультимедийная техника. Процедура промежуточной аттестации предполагает проведение дифференцированного зачета по 4-балльной шкале оценки знаний: 2 балла («неудовлетворительно»), 3 балла («удовлетворительно»), 4 балла («хорошо»), 5 баллов («отлично»).

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку письменного отчета о выполнении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 2) оценку устного доклада студента и результатов собеседования;
- 3) оценку, полученную в отзыве о прохождении практики руководителем со стороны предприятия.

Если хотя бы одна из оценок является неудовлетворительной, то итоговая оценка также определяется как «неудовлетворительно», в противном случае итоговая оценка рассчитывается по формуле с учетом правил арифметического округления:

$$O = (O_1 + O_2 + O_3) / 3,$$

где

O_1 – оценка письменного отчета;

O_2 – оценка устного доклада и собеседования;

O_3 – оценка, полученная в отзыве.

ФОС обсужден на заседании кафедры лазерных и биотехнических систем

Протокол № 8 от «10» июня 2021 г



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.02(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Факультет электроники и приборостроения</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (специализация, программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.02(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт информатики, математики и электроники (факультет электроники и приборостроения)</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

Преддипломная практика

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В
ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий		
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.		
<p>Знать: биофизические основы разработки биотехнических систем.</p> <p>Уметь: определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.</p>	<p>Аналитический обзор научно-технической литературы в соответствии с темой ВКР.</p> <p>Анализ требований к исследуемой биотехнической системе в соответствии с темой ВКР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.		
<p>Знать: нормативные требования по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p> <p>Уметь: определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.</p>	<p>Разработка и обоснование технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем в соответствии с темой ВКР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.		
<p>Знать: физические принципы функционирования биотехнических систем.</p> <p>Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.</p>	<p>Разработка структурной и/или функциональной схемы биотехнической системы в соответствии с темой ВКР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>

ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.		
Знать: основные возможности современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.	Разработка проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с темой ВКР	собеседование, устный доклад, письменный отчет
Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.		
Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.		
ПК-5 Способность к использованию современных математических методов и прикладного программного обеспечения для обработки биомедицинских сигналов и данных		
ПК-5.1 Разрабатывает методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.		
Знать: основные методы математической обработки биомедицинских сигналов.	Разработка методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в соответствии с темой ВКР.	собеседование, устный доклад, письменный отчет
Уметь: разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.		
Владеть: навыками по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.		
ПК-5.2 Применяет прикладные программы и библиотеки программного обеспечения для обработки биомедицинских сигналов и данных.		
Знать: возможности современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки биомедицинских сигналов и данных.	Результаты компьютерной обработки биомедицинских сигналов и данных в соответствии с темой ВКР.	собеседование, устный доклад, письменный отчет
Уметь: применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.		
Владеть: навыками применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.		

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения преддипломной практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание для подготовки аналитического обзора научно-технической литературы, выбора и обоснования методов и технических средств для проведения исследований по теме ВКР.
3. Описательная часть
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы

1. Аналитический обзор научно-технической литературы в соответствии с темой ВКР.
2. Выбор и обоснование методов и технических средств для проведения исследований.
3. Разработка структурной и/или функциональной схемы биотехнической системы в соответствии с темой ВКР
4. Разработка методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в соответствии с темой ВКР.
5. Результаты компьютерной обработки биомедицинских сигналов и данных в соответствии с темой ВКР.

Рекомендуемый объем отчета составляет 15-20 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

В отчете должно быть содержательно отражено выполнение всех пунктов индивидуального задания, выданного обучающемуся.

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет последовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер).

Презентация должна содержать не менее 8-10 слайдов различного оформления.

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, уверенно докладывает результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, не уверенно докладывает результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения.

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа различных источников информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, а также выполнения медико-биологических и экологических экспериментов, не уверенно докладывает результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения.

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать различные источники информации для проведения научно-технических исследований в области биотехнических систем и технологий, выполнять медико-биологические и экологические эксперименты, не способен докладывать результаты исследования.

2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

1. Опишите цели и задачи прохождения практики.
2. Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?
3. Какие основные тенденции развития по тематике преддипломной практики Вы могли бы выделить?
4. Оцените актуальность исследований по выбранной теме.
5. Какова цель проводимых Вами исследований?
6. Какие задачи были решены для достижения поставленной цели?
7. Какие основные методы были использованы при решении поставленных задач?
8. Какие методы имитационного и математического моделирования были использованы в процессе выполнения работы?
9. Какие системы автоматизированного проектирования были использованы при разработке электрической принципиальной схемы?
10. Перечислите основные характеристики разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
11. Поясните основной принцип функционирования разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
12. Поясните основное назначение и область клинического применения, разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.
13. Какие методы обработки биомедицинских сигналов и данных используются при

работе разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.

14. Поясните алгоритм функционирования разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.

15. Какие методы и средства могут быть использованы для проверки эффективности и безопасности разрабатываемого Вами изделия медицинского назначения.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам исследования;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные программой практики, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, из числа предусмотренных программой практики, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.				
Знать: биофизические основы разработки биотехнических систем.	Фрагментарные знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания биофизических основ разработки биотехнических систем.	Сформированные систематические знания биофизических основ разработки биотехнических систем.
Уметь: определять требования к техническим параметрам	Частично освоенное умение определять требования к	В целом успешное, но не систематически осуществляемое	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение определять требования к

разрабатываемых биотехнических систем.	техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	пробелы умение определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.
Владеть: навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Фрагментарные навыки анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.				
Знать: нормативные требования по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Фрагментарные знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированные систематические знания нормативных требований по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
Уметь: определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Частично освоенное умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Сформированное умение определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
Владеть: навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов	Фрагментарные навыки по разработке технического задания на	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение	Успешное и систематическое применение навыков по разработке

биотехнических систем.	проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.
ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования				
ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.				
Знать: физические принципы функционирования биотехнических систем.	Фрагментарные знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Общие, но не структурированные знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физических принципов функционирования биотехнических систем.	Сформированные систематические знания физических принципов функционирования биотехнических систем.
Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	Частично освоенное умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.	Сформированное умение разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.
Владеть: навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	Фрагментарные навыки по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.
ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.				

<p>Знать: основные возможности современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p>	<p>Фрагментарные знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p>	<p>Сформированные систематические знания основных возможностей современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p>
<p>Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Частично освоенное умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Сформированное умение разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
<p>Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	<p>Фрагментарные навыки использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>
<p>ПК-5 Способность к использованию современных математических методов и прикладного программного обеспечения для обработки биомедицинских сигналов и данных</p>				
<p>ПК-5.1 Разрабатывает методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.</p>				

Знать: основные методы математической обработки биомедицинских сигналов.	Фрагментарные знания основных методов математической обработки биомедицинских сигналов.	Общие, но не структурированные знания основных методов математической обработки биомедицинских сигналов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математической обработки биомедицинских сигналов.	Сформированные систематические знания основных методов математической обработки биомедицинских сигналов.
Уметь: разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	Частично освоенное умение разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	Сформированное умение разрабатывать методики и алгоритмы обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.
Владеть: навыками по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	Фрагментарные навыки по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.	Успешное и систематическое применение навыков по разработке методик и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных в биотехнических системах медицинского назначения.
ПК-5.2 Применяет прикладные программы и библиотеки программного обеспечения для обработки биомедицинских сигналов и данных.				
Знать: возможности современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки биомедицинских сигналов и данных.	Фрагментарные знания возможностей современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки биомедицинских	Общие, но не структурированные знания возможностей современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки биомедицинских	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания возможностей современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки	Сформированные систематические знания возможностей современного прикладного программного обеспечения для компьютерной обработки биомедицинских

	сигналов и данных.	сигналов и данных.	биомедицинских сигналов и данных.	сигналов и данных.
Уметь: применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	Частично освоенное умение применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	Сформированное умение применять современное прикладное программное обеспечение для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.
Владеть: навыками применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	Фрагментарные навыки применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.	Успешное и систематическое применение навыков применения современного прикладного программного обеспечения для выполнения экспериментов по компьютерной обработке биомедицинских сигналов и данных.

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по практике используется мультимедийная техника. Процедура промежуточной аттестации предполагает проведение дифференцированного зачета по 4-балльной шкале оценки знаний: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку письменного отчета о прохождении практики;
- 2) оценку устного доклада студента;
- 3) оценку результатов собеседования;
- 4) оценку, полученную в отзыве руководителя.

Если хотя бы одна из оценок является неудовлетворительной, то итоговая оценка также определяется как «неудовлетворительно», в противном случае итоговая оценка рассчитывается по формуле с учетом правил арифметического округления:

$$O = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + 2O_4}{5}$$

где

O_1 – оценка письменного отчета;

O_2 – оценка устного доклада;

O_3 – оценка по результатам собеседования;

O_4 – оценка, полученная в отзыве руководителя.

ФОС обсужден на заседании кафедры лазерных и биотехнических систем.
Протокол № 8 от «10» июня 2021 года.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

Код плана	<u>120304-2021-О-ПП-4г00м-00</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>12.03.04 Биотехнические системы и технологии</u>
Профиль (программа)	<u>Биомедицинская техника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.О.02(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Факультет электроники и приборостроения</u>
Кафедра	<u>лазерных и биотехнических систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2, 3 курсы, 4, 6 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой, зачет с оценкой</u>

Самара, 2021

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

Код плана	120304-2021-О-ПП-4г00м-00
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Профиль (программа, специализация)	Биомедицинская техника
Квалификация (степень)	бакалавр
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	Б2
Шифр практики	Б2.О.2(П)
Институт (факультет)	институт информатики, математики и электроники (факультет электроники и приборостроения)
Кафедра	лазерных и биотехнических систем
Форма обучения	очная
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр; 3 курс, 6 семестр
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет

Самара, 2021

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий		
ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений		
<p>Знать: современные методики и принципы работы биотехнического оборудования при проведения экспериментальных исследований и измерений</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании</p> <p>Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании</p>	<p>Проведение экспериментальных исследований с использованием современных методов на биотехническом оборудовании</p>	<p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов		
<p>Знать: методы обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования</p> <p>Уметь: обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования</p> <p>Владеть: навыками обработки, анализа и представления результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования</p>	<p>Обработка, анализ, интерпретация экспериментальных данных, измеренных на биотехническом оборудовании</p>	<p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>

ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		
ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.		
<p>Знать: Нормативные требования, правила и современные средства для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.</p> <p>Уметь: Разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>Владеть: Навыками разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Изучение текстовой документации по медицинской аппаратуре по теме практики. Подготовка отчета по требованиям ЕСКД.</p>	<p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.		
<p>Знать: Нормативные требования, правила и современные средства для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.</p> <p>Уметь: Разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p>Владеть: Навыками разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<p>Изучение проектной и конструкторской документации по медицинской аппаратуре по теме практики. Подготовка отчета по требованиям ЕСКД.</p>	<p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>

ПК-1 Способен формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий		
ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.		
<p>Знать: Требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристики биологических объектов.</p> <p>Уметь: Анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Владеть: Навыками анализа и определения требований и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	Изучение и оценка технических параметров и характеристик медицинских изделий и техники, используемых на базе практики.	Собеседование, устный доклад, письменный отчет
ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий		
<p>Знать: Основные принципы составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.</p> <p>Уметь: Составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.</p> <p>Владеть: Навыками работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.</p>	Анализ особенностей и порядка составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.	Собеседование, устный доклад, письменный отчет.
ПК-3 Способен проводить анализ, расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.		
Знать: Общие принципы структурного построения и основные подходы к	Разработка обобщенной структурной схемы	Собеседование, устный доклад, письменный отчет

<p>анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования</p> <p>Уметь: Разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по разработке структурных и функциональных схем биотехнических систем.</p>	<p>исследуемой биотехнической системы.</p>	
<p>ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>		
<p>Знать: Основы и этапы разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.</p> <p>Уметь: Составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности медицинских изделий.</p> <p>Владеть: Навыками составления и работы с проектно-конструкторской и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>Изучение особенностей разработки проектно-конструкторской и технической документации медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.</p>	<p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Письменный отчет

2.1.1 Примерное содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения проектно-конструкторской практики обучающийся предоставляет руководителю практики письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Рабочий график (план) прохождения практики.
4. Описательная часть.
5. Список использованных источников.
6. Приложение (при наличии).

В рамках описательной части отчет по практике **4 семестра** должен включать подразделы, отражающие следующие аспекты индивидуального задания:

- 4.1 Реферат.
- 4.2 Содержание.
- 4.3 Введение.
- 4.4 Анализ конструкторско-технологической документации по медицинской аппаратуре по теме практики согласно индивидуальному заданию.
- 4.5 Разработка технических требований для проектирования биотехнических систем/медицинских изделий согласно индивидуальному заданию.
- 4.6 Разработка структурной схемы узла биотехнической системы/медицинского изделия.
- 4.7 Заключение.

В рамках описательной части отчет по практике **6 семестра** должен включать подразделы, отражающие следующие аспекты индивидуального задания:

- 4.1 Реферат.
- 4.2 Содержание.
- 4.3 Введение.
- 4.4 Правила техники безопасности персонала организации и порядок действий в чрезвычайной ситуации.
- 4.5 Анализ конструкторско-технологической документации по медицинской аппаратуре по теме практики согласно индивидуальному заданию.
- 4.6 Разработка технических требований для проектирования биотехнических систем/медицинских изделий согласно индивидуальному заданию.
- 4.7 Разработка структурной схемы узла биотехнической системы/медицинского изделия.
- 4.8 Заключение.

В реферате необходимо представить общую характеристику отчета, количество страниц, таблиц, рисунков, источников списка литературы, ключевые слова.

В содержании перечисляются основные разделы описательной части с конкретизацией индивидуального задания.

В разделе «Введение» необходимо отразить цель и задачи практики, дать общую характеристику базы практики, используемых медицинских технологий и биомедицинской техники.

В разделе «Заключение» необходимо отразить основные результаты выполнения индивидуального задания по практике.

Объем отчета составляет около 15 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14. Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

В отчете должно быть содержательно отражено выполнение всех пунктов индивидуального задания, выданного обучающемуся.

Примерные темы практик (2 курс, 4 семестр)

1. Конструкция, эксплуатация и настройка биотехнических систем ультразвуковой терапии, оценка их технико-экономических характеристик (на примере аппарата УЗТ-1.07.Ф).
2. Конструкция, эксплуатация и настройка приборов лечебной терапии, оценка их технико-экономических характеристик (на примере аппарата HiTOP 184).
3. Конструкция, эксплуатация и настройка приборов магнитной терапии, оценка их технико-экономических характеристик (на примере аппарата Градиент-1)
4. Конструкция, эксплуатация и настройка приборов физиотерапии, оценка их технико-экономических характеристик (на примере аппарата Амплипульс).
5. Конструкция, эксплуатация и настройка приборов восстановительной терапии, оценка их технико-экономических характеристик (на примере аппарата ARTROMOT-K2 Pro).
6. Конструкция, эксплуатация и настройка стоматологического оборудования, оценка их технико-экономических характеристик (на примере стоматологической установки KaVo ESTETICA E50 Life).
7. Конструкция, эксплуатация и настройка лабораторного оборудования оптической микроскопии, оценка его технико-экономических характеристик (на примере микроскопа Leica M320 HiEnd).
8. Конструкция, эксплуатация и настройка оборудования медицинских лабораторий, оценка их технико-экономических характеристик (на примере спектрофотометра DU500).

Примерные темы практик (3 курс, 6 семестр)

1. Эксплуатация и настройка биомедицинских изделий и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере пульсоксиметра Элокс-01М).
2. Эксплуатация и настройка биомедицинских изделий и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере противоболевого электростимулятора Элиман-401).
3. Эксплуатация и настройка биомедицинских изделий и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере фотоплетизмографа компьютерного Элдар).
4. Эксплуатация и настройка биомедицинских изделий и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере анализаторов IQ200 SPRINT, GLM Premier 3000).
5. Эксплуатация и настройка биомедицинских изделий и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере анализаторов AdvancedÔ 3300, Ac*T 5diff, UniCel DxH 800, AU480).

6. Эксплуатация и настройка биохимических анализаторов и устройств, их конструкторско-технологическая документация (на примере ILab 650, ACCESS 2/ Beckman Coulter).
7. Эксплуатация и настройка медицинского лабораторного оборудования, конструкторско-технологическая документация (на примере анализатора иммунохемилюминисцентного IMMULITE 2000).
8. Эксплуатация и настройка устройств гемодиализа, их конструкторско-технологическая документация (на примере аппарата Fresenius 5008).
9. Эксплуатация и настройка устройств и систем лучевой терапии, их конструкторско-технологическая документация (на примере линейного ускорителя Electra Synergy).

2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет последовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен.

2.2 Устный доклад к письменному отчету

2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад к отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер). Материалы индивидуального задания представляется в виде рисунков, схем, таблиц, графиков, диаграмм. Время на выступление — 3 минуты. Выступление проходит перед обучающимися своей учебной группы и преподавателем — руководителем практики со стороны вуза.

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования согласно индивидуальному заданию. В своем выступлении докладчик должен описать выполненные задания на практику на примере медицинского аппарата согласно индивидуальному заданию. В заключении демонстрируются выводы.

2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики.

Сразу после заслушивания доклада по практике в зависимости от полноты раскрытия темы могут быть заданы дополнительные или уточняющие вопросы как со стороны других обучающихся — слушателей, так и со стороны преподавателя — руководителя практики.

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

4 семестр

1. Опишите цель и задачи прохождения практики.

2. Какое оборудование (прибор, аппарат) было выбрано вами в качестве индивидуального задания?
3. Поясните основное назначение и область применения, исследуемого вами оборудования.
4. Какой узел исследуемого вами оборудования был взят для составления структурной схемы? Какую роль играет данный узел в работе прибора или аппарата в целом?
5. Назовите основные правила эксплуатации и настройки исследуемого вами оборудования.
6. Каковы технико-экономические характеристики исследуемого вами оборудования?

6 семестр

1. Опишите цель и задачи прохождения практики.
2. Каковы основные правила техники безопасности персонала в структурном подразделении организации — базы практики? Каковы действия персонала при пожаре?
3. Какие медицинские исследования проводятся на базе практики?
4. С каким медицинским оборудованием вы познакомились на базе практики?
5. Какое оборудование (прибор, аппарат) было выбрано вами в качестве индивидуального задания?
6. Поясните основное назначение и область применения, исследуемого вами оборудования.
7. Назовите основные правила эксплуатации и настройки исследуемого вами оборудования.
8. Каковы технико-экономические характеристики исследуемого вами оборудования?

2.3.2 Критерии оценки устного доклада и собеседования по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам исследования;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, предусмотренные программой практики, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, из числа предусмотренных программой практики, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

3. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Шкала и критерии оценивания сформированности компетенций

Планируемые образовательные результаты	Критерии оценивания результатов обучения, баллы			
	2	3	4	5
ОПК-3 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов				
ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений				
Знать: современные методики и принципы работы биотехнического оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений	Фрагментарные знания современных методик и принципов работы биотехнического оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений	Общие, но не структурированные знания современных методик и принципов работы биотехнического оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методик и принципов работы биотехнического оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений	Сформированные систематические знания современных методик и принципов работы биотехнического оборудования при проведении экспериментальных исследований и измерений
Уметь: проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании	Частично освоенное умение проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования и измерения на биотехническом оборудовании
Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании	Фрагментарные навыки проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании нормативными требованиями.	В целом успешные, но не систематические навыки проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании	Успешное и систематическое использование навыков проведения экспериментальных исследований на биотехническом оборудовании

		м оборудовании	м оборудовании	м оборудовании
ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов				
Знать: методы обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Фрагментарные знания методов обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Общие, но не структурированные знания современных методов обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Сформированные систематические знания современных методов обработки, анализа и представления экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования
Уметь: обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Частично освоенное умение обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Сформированное умение обрабатывать, анализировать и обосновывать результаты экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования
Владеть: навыками обработки, анализа и представления результатов экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Фрагментарные навыки обработки, анализа и представления результатов экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	В целом успешные, но не систематические навыки обработки, анализа и представления результатов экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки обработки, анализа и представления результатов экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования	Успешное и систематическое использование навыков обработки, анализа и представления результатов экспериментальных измерений, полученных с использованием биотехнического оборудования

ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями				
ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.				
Знать: нормативные требования, правила и современные средства для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Фрагментарные знания нормативных требований, правил и современных средств для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Общие, но не структурированные знания нормативных требований, правил и современных средств для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных требований, правил и современных средств для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Сформированные систематические знания нормативных требований, правил и современных средств для разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.
Уметь: разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Частично освоенное умение разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Сформированное умение разрабатывать текстовую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.
Владеть: навыками разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Фрагментарные навыки разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешные, но не систематические навыки разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыки разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Успешное и систематическое использование навыков разработки текстовой документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.

		нормативными требованиями.	нормативными требованиями.	нормативными требованиями.
ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.				
Знать: нормативные требования, правила и современные средства для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Фрагментарные знания о нормативных требованиях, правилах и современных средствах для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Общие, но не структурированные знания о нормативных требованиях, правилах и современных средствах для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о нормативных требованиях, правилах и современных средствах для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.	Сформированные систематические знания о нормативных требованиях, правилах и современных средствах для разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования.
уметь: разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Частично освоенное умение разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Сформированное умение разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.
владеть: навыками разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Фрагментарные навыки разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	Успешное и систематическое применение навыков разработки проектной и конструкторской документации для эксплуатации и ремонта медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.

	соответствии с нормативными требованиями.	медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	медицинского оборудования в соответствии с нормативными требованиями.	оборудования в соответствии с нормативными требованиями.
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.				
Знать: требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристики биологических объектов.	Фрагментарные знания о требованиях к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристик и биологических объектов.	Общие, но не структурированные знания о требованиях к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристики биологических объектов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о требованиях к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристики биологических объектов.	Сформированные систематические знания о требованиях к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий, характеристики биологических объектов.
Уметь: анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	Частично освоенное умение анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	Сформированное умение анализировать и определять требования для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;
Владеть: навыками анализа и определения требований и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	Фрагментарные навыки анализа и определений и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и определения требований и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки анализа и определения требований и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;	Успешное и систематическое применение навыков анализа и определения требований и параметров для разработки биотехнических систем и медицинских изделий;

			медицинских изделий;	
ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий				
Знать: основные принципы составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.	Фрагментарные знания об основных принципах составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.	Общие, но не структурированные знания об основных принципах составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных принципах составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.	Сформированные систематические знания об основных принципах составления технического задания по обслуживанию медицинских изделий.
Уметь: составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.	Частично освоенное умение составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.	Сформированное умение составлять и вести техническое задание по обслуживанию медицинских изделий.
Владеть: навыками работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.	Фрагментарные навыки работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.	В целом успешные, но не систематические навыки работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.	Успешное и систематическое применение навыков работы с техническим заданием по обслуживанию медицинских изделий.
ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования				
ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и				

программных средств проектирования и конструирования.				
Знать: общие принципы структурного построения и основные подходы к анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования.	Фрагментарные знания об общих принципах структурного построения и основные подходы к анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования.	Общие, но не структурированные знания об общих принципах структурного построения и основные подходы к анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования.	Сформированные, но отдельные пробелы знания об общих принципах построения и основные подходы к анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования.	Сформированные систематические знания об общих принципах построения и основные подходы к анализу и синтезу биотехнических систем; физические принципы, на которых основано действие медицинских устройств; теоретические методы и программные средства проектирования и конструирования.
Уметь: разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.	Частично освоенное умение разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.	Сформированное умение разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем.
Владеть: навыками по разработке структурных и функциональных схем биотехнических систем.	Фрагментарные навыки по разработке структурных и функциональных схем биотехнических систем.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по разработке структурных и функциональных схем	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы навыки по разработке структурных и функциональных схем	Успешное и систематическое применение навыков по разработке структурных и функциональных схем биотехнических систем.

		биотехнических систем.	биотехнических систем.	
ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.				
Знать: основы и этапы разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.	Фрагментарные знания об основах и этапах разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.	Общие, но не структурированные знания об основах и этапах разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основах и этапах разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.	Сформированные систематические знания об основах и этапах разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей.
Уметь: составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности и медицинских изделий.	Частично освоенное умение составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности	Сформированное умение составлять и вести проектно-конструкторскую и техническую документацию по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем, оценивать техническое состояние и надежность медицинской техники, выявлять нарушения работоспособности медицинских изделий.

	ости медицинских изделий.	ти медицинских изделий.	ти медицинских изделий.	
Владеть: Навыками составления и работы с проектно- конструкторской и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем.	Фрагментарны е навыки составления и работы с проектно- конструкторск ой и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнически х систем.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления и работы с проектно- конструкторской и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков составления и работы с проектно- конструкторской и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем.	Успешное и систематическое применение навыков составления и работы с проектно- конструкторской и технической документацией по обслуживанию медицинских изделий и биотехнических систем.

3.2 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

При проведении промежуточной аттестации по практике используется мультимедийная техника. Процедура промежуточной аттестации предполагает проведение дифференцированного зачета по 4-балльной шкале оценки знаний: 2 балла («неудовлетворительно»), 3 балла («удовлетворительно»), 4 балла («хорошо»), 5 баллов («отлично»).

Оценка промежуточных результатов прохождения практики (за семестр) включает в себя:

- 1) оценку письменного отчета о выполнении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 2) оценку устного доклада студента и результатов собеседования;
- 3) оценку, полученную в отзыве о прохождении практики руководителем со стороны предприятия.

Если хотя бы одна из оценок является неудовлетворительной, то итоговая оценка также определяется как «неудовлетворительно», в противном случае итоговая оценка рассчитывается по формуле с учетом правил арифметического округления:

$$O = (O_1 + O_2 + O_3) / 3,$$

где

O_1 – оценка письменного отчета;

O_2 – оценка устного доклада и собеседования;

O_3 – оценка, полученная в отзыве.

Оценивание окончательных результатов прохождения практики осуществляется по результатам (оценке) последнего семестра.

ФОС обсужден на заседании кафедры лазерных и биотехнических систем

Протокол № 8 от «10» июня 2021 г