

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Код плана 120404-2022-О-ПП-2г00м-00

Основная образовательная  
программа высшего  
образования по направлению  
подготовки (специальности)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль (программа) Биомедицинская инженерия

Квалификация (степень) Магистр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля  
(дисциплины)

Б2

Шифр дисциплины (модуля) Б2.В.01(П)

Институт (факультет) Институт информатики и кибернетики

Кафедра лазерных и биотехнических систем

Форма обучения очная

Курс, семестр 1, 2 курсы, 2, 3 семестры

Форма промежуточной  
аттестации зачет с оценкой, зачет с оценкой

Самара, 2022



<p>Уметь: определять выходные параметры и целевые функции биотехнических систем с использованием методов математического моделирования.</p> <p>Владеть: навыками использования методов математического моделирования для определения целевых функций и выходных параметров биотехнических систем.</p>		
<b>ПК-2.2 Разрабатывает модели функционирования биотехнических медицинских систем, проводит анализ полученных результатов</b>		
<p>Знать: методы математического моделирования для описания процессов функционирования в биотехнических системах.</p> <p>Уметь: разрабатывать математические модели, описывающие процессы функционирования в биотехнических системах.</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов моделирования процессов функционирования в биотехнических системах.</p>	<p>Математическое моделирование процессов функционирования в исследуемо биотехнической системе.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
<b>ПК-3 Способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований</b>		
<b>ПК-3.1 Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований; проводит медико- биологические исследования</b>		
<p>Знать: особенности методологии и технические средства проведения медико-биологических исследований.</p> <p>Уметь: определять оптимальный набор технических средств, необходимых для медико-биологических исследований.</p> <p>Владеть: навыками проведения медико-биологических исследований с использованием технических средств.</p>	<p>Проведение теоретических или экспериментальных исследований, включающих обоснование принятых решений по устройству, прибору, системе или экспериментальному стенду, или математической модели или программному обеспечению в соответствии с темой НИР.</p>	<p>собеседование, устный доклад, письменный отчет</p>
<b>ПК-3.2 Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований</b>		
<p>Знать: основы обработки результатов медико-биологических исследований.</p> <p>Уметь: обрабатывать полученные результаты медико-биологических исследований</p> <p>Владеть: навыками анализа полученных результатов медико-биологических исследований.</p>	<p>Анализ полученных результатов. Математическая обработка экспериментальных данных.</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**

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ НИР**

1. Исследование методик предварительной обработки ЭЭГ-сигнала в нейрокомпьютерных интерфейсах.
2. Исследование методики линейного дискриминантного анализа классификации паттернов вызванных потенциалов мозга.
3. Исследование алгоритмов пространственной фильтрации многомерного вектора когнитивных потенциалов.
4. Исследование датчиков контроля жизнедеятельности биологических объектов в условиях влияния факторов космической среды.
5. Исследование технологии lab-on-chip для задач диагностики биологических жидкостей.
6. Исследование метода Рамановской спектроскопии для оценки качества биологических имплантатов.
7. Исследование методов нелинейной динамики в оценке вариабельности сердечного ритма человека.
8. Изучение феномена кардиореспираторного взаимодействия для решения задач ранней диагностики сердечно-сосудистой системы человека.
9. Моделирование распространения оптического излучения в транскутанной диагностике организма человека.
10. Математическое моделирование воздействия экологических факторов загрязнения окружающей среды на здоровье человека.

2.1 По итогам выполнения НИР в каждом семестре магистрантом подготавливается письменный отчет о полученных результатах, который предоставляется руководителю НИР от университета. Примерная структура отчета:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальное задание на выполнение аналитического обзора литературы по теме НИР, выбора и обоснования методов проведения исследований по теме НИР.
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

В рамках описательной части письменный отчет о НИР по итогам выполнения на 1 курсе 2 семестра включает разделы:

1. Актуальность, цели и задачи исследования.
2. Анализ научно-технической информации по проблематике исследований.
3. Программа исследований и календарный план 1 этапа НИР.
4. Выбор и обоснование методов проведения исследований по теме НИР.
5. Результаты теоретических или экспериментальных исследований 1 этапа НИР

В рамках описательной части письменный отчет о НИР по итогам выполнения на 2 курсе 3 семестра включает разделы:

1. Цель и задачи НИР.
2. Аналитический обзор научно-технической литературы по теме НИР.
3. Обоснование плана и программы исследований 2 этапа НИР.
4. Результаты теоретических или экспериментальных исследований 2 этапа НИР.

Рекомендуемый объём 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 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 задач 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 задач 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 содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 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 12-15 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (videозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные 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, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

**Оценка 2 («неудовлетворительно»)** - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

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

**2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам выполнения НИР на 1-м курсе во 2-м семестре:**

1. Опишите цели и задачи выполнения НИР.
2. Какие результаты Вами были получены при выполнении НИР?
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 и математического моделирования были использованы в процессе выполнения работы?
9. Какие системы автоматизированного проектирования были использованы при разработке электрической принципиальной (или оптической) схемы?
10. В чем заключается научная новизна предложенных Вами методов (методик, алгоритмов математической модели)?

**2.3. Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам выполнения НИР на 2-м курсе в 3-м семестре:**

- 1 Перечислите основные характеристики разрабатываемого Вами медицинского прибора (системы, программного обеспечения, математической модели).
- 2 Поясните основной принцип функционирования разрабатываемого Вами медицинского прибора (системы, комплекса, технологии).
- 3 Поясните основное назначение и область клинического применения, разрабатываемого Вами медицинского прибора (системы, программного обеспечения, математической модели).
- 4 Какие методы математической обработки биомедицинских сигналов и данных используются в Вашей работе.
- 5 Поясните алгоритм функционирования разрабатываемого Вами медицинского прибора (системы, комплекса).
- 6 Какое научное оборудование Вы использовали при проведении экспериментов?
- 7 Как вы оценивали статистическую значимость полученных Вами результатов?
- 8 Проводили ли Вы исследование погрешности измерений в процессе проведения научных экспериментов?
- 9 Какие методы и средства могут быть использованы для проверки эффективности и безопасности разрабатываемого Вами медицинского прибора (системы, программного обеспечения, математической модели)?
- 10 Какие программные средства Вы использовали для обработки биомедицинской информации или экспериментальных результатов?

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

**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 практики;



	Успешное и систематическое применение навыков	В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки	отсутствие навыков в рамках компетенции
--	---	--	---	---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана 120404-2022-О-ПП-2г00м-00

Основная образовательная  
программа высшего  
образования по направлению  
подготовки (специальности)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль (программа) Биомедицинская инженерия

Квалификация (степень) Магистр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля  
(дисциплины)

Б2

Шифр дисциплины (модуля) Б2.В.02(Пд)

Институт (факультет) Институт информатики и кибернетики

Кафедра лазерных и биотехнических систем

Форма обучения очная

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр

Форма промежуточной  
аттестации зачет с оценкой

Самара, 2022













$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;  
 $O_2$  – оценка письменного отчета;  
 $O_3$  – оценка устного доклада;  
 $O_4$  – оценка по результатам собеседования.

### 3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

Код / индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	не удовлетворительно
ПК - 1, ПК-2, ПК - 3, ПК-4, ПК - 5, ПК - 1.1, ПК-1.2, ПК - 2.1, ПК-2.2, ПК - 3.1, ПК-3.2, ПК - 4.1, ПК-4.2, ПК - 5.1, ПК-5.2,	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания	отсутствие знаний в рамках компетенции
	Сформированные умения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения	В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения	отсутствие умений в рамках компетенции
	Успешное и систематическое применение навыков	В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки	отсутствие навыков в рамках компетенции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА**

Код плана 120404-2022-О-ПП-2г00м-00

Основная образовательная  
программа высшего  
образования по направлению  
подготовки (специальности)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль (программа)

Биомедицинская инженерия

Квалификация (степень)

Магистр

Блок, в рамках которого происходит освоение модуля  
(дисциплины)

Б2

Шифр дисциплины (модуля)

Б2.О.01(У)

Институт (факультет)

Институт информатики и кибернетики

Кафедра

лазерных и биотехнических систем

Форма обучения

очная

Курс, семестр

1 курс, 1 семестр

Форма промежуточной  
аттестации

зачет с оценкой

Самара, 2022













### 3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

Код / индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	не удовлетворительно
УК-3, УК-6 УК- 3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК- 6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1, ОПК-2  ОПК - 1.1, ОПК-1.2, ОПК - 2.1, ОПК-2.2  ПК - 4  ПК - 4.1, ПК-4.2	Сформированные систематические знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания	отсутствие знаний в рамках компетенции
	Сформированные умения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения	В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения	отсутствие умений в рамках компетенции
	Успешное и систематическое применение навыков	В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки	отсутствие навыков в рамках компетенции