

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

**Институт информационных технологий и радиоэлектроники**



**Программа учебной (проектно-конструкторская)**  
**практики**

Направление подготовки:

**12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»**

Профиль (программа) подготовки: **«Биомедицинская инженерия»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

г. Владимир  
2021

**Вид практики:** учебная

### **1. Цели учебной практики**

Целями проектно-конструкторской практики являются подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в интересах конкретного работодателя, а также к проведению научных исследований в составе творческого коллектива кафедры или лаборатории, и направлена на формирование и развитие соответствующих компетенций с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

### **2. Задачи учебной практики**

Задачами проектно-конструкторской практики являются:

**изучение:**

- патентных и литературных источников по разрабатываемой теме;
- методов исследования и проведения экспериментальных работ;
- правил эксплуатации исследовательского оборудования;
- методов анализа и обработки экспериментальных данных;
- физических и математических моделей процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной среде;
- требований к оформлению научно-технической документации;

**выполнение:**

- анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая компьютерный (имитационный) эксперимент;
- анализа достоверности полученных результатов;
- сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

**3. Способ проведения учебной практики:** стационарная

**4. Формы проведения:** дискретная

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
<b>УК-1</b>	Системное и критическое мышление	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
<b>УК-3</b>	Командная работа и лидерство	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

<b>ПК-1</b>	Научно-исследовательская деятельность	Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
<b>ПК-3</b>	Научно-исследовательская деятельность	Способность и готовностью к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями

#### **6. Место практики в структуре ОПОП, объем и продолжительность практики**

Учебная (проектно-конструкторская) практика относится к «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» Блока 2. Практики в соответствии с ФГОС ВО по специальности 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

Объем учебной практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов). Практика проводится во втором семестре.

## 7. Структура и содержание учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля
		Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч	
1	1 этап. Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с научным руководителем.	2	22	СРС	30	Утвержденный индивидуальный план
2	2 этап. Подготовка к проведению исследования включая инструктаж по технике безопасности.	2	22-23	СРС	50	Результат: методика проведения исследования. Сдача теста или зачета по технике безопасности.
3	3 этап. Проведение экспериментального исследования.	2	24	СРС	50	Результат: числовые данные. Проверка записей в журнале практики.
4	4 этап. Обработка и анализ полученных результатов.	2	24	СРС	30	Результат: выводы по результатам исследования. Проверка записей в журнале по практике.
5	5 этап. Проектно-конструкторская деятельность.	2	24	СРС	30	Результат: заявка на участие в гранте или заявка на патент. Проверка записей в журнале по практике.
6	6 этап. Заключительный.	2	24	СРС	26	Результат: публикация и презентация, аттестация по проектно-конструкторской практике.

						Проверка записей в журнале по практике.
					216	

### 8. Формы отчетности по практике: зачет с оценкой

Текущий контроль проводится в виде промежуточных еженедельных ответов в виде писем по электронной почте, а также по результатам встреч с руководителями практики по месту практики. Проектно-конструкторская практика магистра в семестре оценивается по балльной системе в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний студентов ВлГУ.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют итоговую рейтинговую оценку проектно-конструкторской практики магистра.

Отчет магистра о проектно-конструкторской практике должна включать следующие элементы

- титульный лист;
- задание на практику;
- программы и результаты проведенных исследований;
- проект устройства или системы;
- список используемых источников;

На аттестацию выделяется по 10 – 15 минут на одного студента.

#### Перечень вопросов к зачету

1. Опишите используемые приемы обработки данных?
2. Какие методы представления данных использовались?
3. Расскажите современном состоянии темы.
4. Какими нормативными документами вы пользовались во время практики?
5. Какие были изучены источники информации по теме практики?
6. Опишите программу проведения исследований.
7. Какова цель и задачи исследования?
8. Перечислите методы экспериментального исследования.
9. Какие технические (программные, аппаратные) средства использовались при проведении исследований?
10. Потребовалась ли корректировка предварительно составленного плана прохождения практики?
11. Какие сложности (проблемы) были выявлены при подготовке и проведении исследований?
12. Какие выводы сделаны по итогам практики?

Общая оценка сформированности компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» в части прохождения магистрантов проектно-конструкторской практики, осуществляется в соответствии со следующими критериями:

Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
-----------------	-------------	--------------------------------------

«Отлично» (Зачет)	Студент показывает глубокие знания области задач, решаемых на предприятии, определяет требования к предмету исследования и разработки, его целям и задачам, демонстрирует грамотное владение навыками исследователя, базируясь на знаниях, полученных на предыдущем курсе обучения, качество выполнения ни одного из пунктов задания не оценено минимальным числом баллов, умеет самостоятельно мыслить, обосновывать, аргументированно доказывать и отстаивать собственные убеждения.	Высокий уровень
«Хорошо» (Зачет)	Студент показывает достаточные знания в области задач, решаемых на предприятии, определяет требования к предмету исследования и разработки, его целям и задачам, демонстрирует грамотное владение навыками исследователя; базируясь на знаниях, полученных на предыдущем курсе обучения, качество выполнения ни одного из пунктов задания не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками или неточностями, не имеющими принципиального характера.	Продвинутый уровень
«Удовлетворительно» (Зачет)	Студент имеет существенные пробелы в знаниях в области задач, решаемых на предприятии, имеет затруднения в определении требований к предмету исследования и разработки, его целям и задачам, не в полной мере умеет определять: содержание изучаемой темы, формулировать цели и задачи исследования. Теоретическое содержание освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки исследователя-разработчика в основном сформированы, большинство предусмотренных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Пороговый уровень
«Неудовлетворительно» (Незачет)	Содержание программы проектно-конструкторской практики не освоено, необходимые практические навыки исследователя-разработчика не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки. Выставление этой оценки осуществляется также при несамостоятельном выполнении задания на практике, неспособности студента пояснить основные положения отчета.	Компетенции не сформированы

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

А) Лицензионное программное обеспечение:

1. ОС Windows.
2. Стандартные офисные программы (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, MS Access).
3. Системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, SolidWorks, Altium Designer.
4. MATLAB. Высокоуровневый язык технических расчетов, интерактивная среда разработки алгоритмов и современный инструмент анализа данных, [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com), [www.sl-matlab.ru](http://www.sl-matlab.ru).

Б) Свободное программное обеспечение:

1. Кроссплатформенное приложение для визуализации научных данных GNU Plot.
3. Система для математических вычислений GNU Octave.
4. Пакет математических программ для технических и научных расчетов SciLab.
5. Программное обеспечение для просмотра документов (Foxit PDF Reader, WinDJView).
6. Программный пакет OpenOffice.org.

В) Информационные системы, распространяемые по подписке.

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

## **10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

а) основная литература.

Особенности выбора и применения биоэлектродов: учеб. пособие / Ю. Н. Орлов. С. П. Скворцов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 34, [2] с. : ил. - ISBN 978-5- 7038-3934-8.

Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий, Москва: Техно- сфера, 2010. - 136 с. - ISBN 978-5-94836-248-9.

Управление безопасностью жизнедеятельности: Учеб. пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 42 с.: ил. - ISBN 978-5-7038-3322-3.

б) дополнительная литература:

Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс] учеб. пособие / С.Н. Чижма. - М. : УМЦ ЖДТ, 2012. 359 с. - ISBN 978-5-89035-649-9

Методы анализа биосигналов: Учеб, пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 232 с.: ил. - ISBN 5-7038-2857-0

4. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами: Учеб. пособие. - Ч. I / Под ред. И.Н. Спиридонова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 92 с.: ил. - ISBN 978-5-7038-2952-3.

г) интернет-ресурсы:

Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtiouma1.ru/>

Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://radiote.ru>

Журнал «Биотехнология» - <http://www.denetika.ru/iournal/>

Росстандарт - <http://www.lost.ru>

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническое обеспечение проектно-конструкторской практики полностью отвечает требованиям ФГОС ДО для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

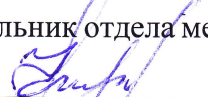
Для осуществления экспериментальных исследований в рамках практики магистрантов по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы» располагает широким спектром современного

научного и технологического оборудования, включая оригинальные экспериментальные установки и приборы.

**12.** Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.



Рабочую программу составил зав. кафедрой «Электроника, приборостроение и биотехнические системы» (ЭПБС), д.т.н.  Татмышевский К.В.

Рецензент (представитель работодателя), начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО «ОКОД», к.т.н.  Чирков К.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы».

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Председатель комиссии, зав. кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.