

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР  
А.А. Панфилов

" " \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Программа производственной практики  
(научно-исследовательской работы)**

Направление подготовки: **12.03.04 – "Биотехнические системы и технологии"**

Профиль /направление подготовки: **«Биомедицинская инженерия»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

г. Владимир

2015 год

Вид практики: производственная – научно-исследовательская работа (НИР).

### 1. Цели производственной практики (НИР)

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Закрепление студентами навыков научных исследований, полученных на теоретических и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы в процессе обучения; формирование у студентов навыков и умений, связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием приборов и систем, а также с оценкой технологичности биомедицинской и экологической техники

### 2. Задачи производственной практики (НИР)

Задачами производственной практики являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе умений и опыта научно-исследовательской работы, подготовка студентов к решению таких задач как: подготовка конструкторско-технологической документации, технологическая подготовка производства и внедрение приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения.

**3. Способ проведения производственной практики:** практика может быть как стационарной, так и выездной.

**4. Формы проведения:** непрерывная; лабораторная.

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Коды компетенции | Результаты освоения ОПОП   | Перечень планируемых результатов при прохождении практики   |
|------------------|--|---|
| ОК-7             | Формируется значимая часть компетенции «Способность к самоорганизации и самообразованию»   | Владеть: навыками самоорганизации и самообразования   |
| ОПК-4            | Формируется значимая часть компетенции «Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации» | Знать: современные средства выполнения чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации                                  |
| ПК-4             | Формируется значимая часть компетенции «Готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники»   | Уметь: внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники   |
| ПК-5             | Формируется значимая часть компетенции «Способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения»        | Уметь: выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения |



## 6. Место производственной практики (НИР) в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Производственная практика (НИР) относится к блоку «Практики» и входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата.

Освоение программы производственной практики (НИР) базируется на знаниях, умениях и навыках (владениях), полученных при освоении образовательной программы бакалавриата при изучении таких дисциплин как: «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Теоретические основы электротехники», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Конструкционные, электротехнические и биоматериалы», «Конструирование электронных и биотехнических средств», «Основы управления техническими и биотехническими системами».

Компетенции, полученные в ходе производственной практики, соответствуют получению профессиональных умений и навыков и способствуют изучению дальнейших дисциплин ОПОП, выполнению курсовых и лабораторных работ и выпускной квалификационной работы бакалавра. Кроме этого, производственная практика является подготовкой к прохождению преддипломной практики.

## 7. Место и время проведения производственной практики

Производственная практика (НИР) проводится на предприятиях и в организациях соответствующего получаемой квалификации профиля. Местом проведения практики (НИР) могут быть структурные подразделения (лаборатории) ВлГУ. Студенты, заключившие контракт с будущим работодателем, производственную практику могут проходить на предприятии работодателя в индивидуальном порядке, в соответствии с программой практики.

Производственная практика (НИР) проводится после окончания теоретического обучения в 6-м семестре.

## 8. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость производственной практики (НИР) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов (4 недели).

## 9. Структура и содержание практики (НИР)

| № 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, час. |  |
|       | Подготовительный<br>Выдача индивидуального задания. Информационный поиск (сбор материалов)            | 6  | 21              | СРС                 | 20                 | Журнал инструктажа, приказ по предприятию  |
|       | Научно-исследовательская работа. Подготовка и проведение теоретических и экспериментальных исследова- | 6  | 21-22           | СРС                 | 80                 | Записи результатов исследования, технические заметки и описание выполнения индивидуального задания |



|  |   |       |     |     |  |                             |
|--|---|-------|-----|-----|--|-----------------------------|
| ний.                                       |   |       |     |     |  |                             |
| Обработка и анализ полученных результатов. | 6 | 22-24 | СРС | 70  |  | Записи результатов, выводы. |
| Оформление отчетных документов.            | 6 | 23-24 | СРС | 30  |  | Отчет, дневник практики     |
| Защита отчета                              | 6 | 24    | СРС | 16  |  | Зачет с оценкой             |
| Всего:                                     |   |       |     | 216 |  |                             |

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

В ходе практики студент ведет дневник по практике, утвержденного в ВлГУ образца. По результатам прохождения практики и выполнения индивидуального задания студент представляет отчет по практике для последующей защиты и заполненный дневник по практике.

Отчет по практике оформляется по требованиям ГОСТ 14.205-83 «Технологичность конструкции изделий. Термины и определения», ГОСТ 7.32 - 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ Р 7.0.5 - 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления», ГОСТ 8.417 -2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин».

В отчете должны быть определены цели и задачи практики, индивидуальное задание на практику, дано описание выполнения индивидуального задания, подведен итог проведенной работы, сформулированы предложения и рекомендации по возможным направлениям развития решаемой задачи.

#### 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Промежуточная аттестация проводится в последний день практики.

Вопросы к зачету с оценкой (промежуточная аттестация)

1. Жизненный цикл медицинской аппаратуры.
2. Техническое задание на проектирование нового изделия.
3. Конструкторское и технологическое проектирование.
4. Системный подход при проектировании медицинской аппаратуры.
5. Проблемы проектирования медицинской аппаратуры.
6. Сложность измерения параметров состояния живого организма.
7. Структурная схема медицинского прибора.
8. Методология синтеза медицинской аппаратуры.
9. Измерительные преобразователи медицинских приборов.
10. Специфические особенности медицинской техники.
11. Классификация медицинской техники.
12. Технологическая подготовка производства медицинской техники.
13. Критерии технологичности. Методы оценки технологичности медицинской техники.
13. Порядок разработки конструкторско-технологической документации.
14. Как происходит сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения?
15. Расчет и проектирование узлов и модулей медицинской аппаратуры в соответствии с техническим заданием.
16. Что необходимо сделать для внедрения результатов разработок?
17. Как организовать работу малых коллективов исполнителей?



Шкала оценивания по различным составляющим (критериям) промежуточной аттестации по итогам практики приведена в таблице.

| Показатели оценивания (критерии)  | Шкала оценивания (уровни оценивания)  |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | Отсутствие усвоения (ниже порога)   | Неполное усвоение (пороговый)   | Хорошее усвоение (углубленный)   | Отличное усвоение (углубленный)   |
| Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие структуре и требованиям нормативных документов | Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушением нормативных документов, материал изложен поверхностно, неполно   | Отчет соответствует заданной структуре, оформлен с отдельными нарушениями нормативных документов, материал изложен достаточно полно   | Отчет соответствует заданной структуре, оформлен с отдельными незначительными нарушениями нормативных документов, материал изложен достаточно полно  | Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, оформлен без нарушений нормативных документов, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных                                |
| Защита отчета, в т.ч. качество доклада  | Представленная информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений | Представленная информация не систематизирована и/или не последовательна: изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более пяти профессиональных терминов. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения | Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено вполне логично и последовательно, но содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения профессиональной терминологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения | Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено логично, полно, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение профессиональной терминологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения |
| Качество выполнения индивидуального задания, в т.ч. умение грамотно и четко поставить задачу, провести поиск решений              | Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений не выполнен, собственные варианты решений не предложены  | Постановка задачи нечеткая, поиск известных решений выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены   | Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы   | Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены и обоснованы   |
| Ответы на контрольные вопросы   | Отсутствие правильных ответов   | Значительные затруднения при ответах  | Ответы правильные, но недостаточно обоснованные  | Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов студент показывает способность глубоко анализировать информацию   |
| Оценка  | Неудовлетворительно   | Удовлетворительно   | Хорошо   | Отлично   |

## 12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики (НИР), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

а) лицензионное программное обеспечение:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Стандартные офисные программы (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, MS Access).
3. Системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D, SolidWorks, Altium Designer



*б) свободное программное обеспечение:*

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

*в) информационные системы, распространяемые по подписке:*

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

### **13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики (НИР)**

*а) основная литература:*

1. Биомедицинская аналитическая техника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Илясов. – СПб.: Политехника, 2012.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732510126.html>.
2. Электротерапевтическая аппаратура [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.В. Сахабиева. Казань: Издательство КНИТУ, 2013. -  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214863.html>
3. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Пашкова, Ф.С. Шарифуллин. - Казань : Издательство КНИТУ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212357.html>.

*б) дополнительная литература:*

1. Корневский, Н. А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учеб. пособие для вузов / Н.А.Корневский, Е.П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 431 с.
2. Сборка и монтаж электронных устройств [Электронный ресурс] / Медведев А.М. - М. : Техносфера, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948361314.html>
3. Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика) / М. Т. Александров.— Москва : Техносфера, 2008 .— 583 с. : ил., табл. — (Мир биологии и медицины)— ISBN 978-5-94836-148-2.
4. Федотов А.А., Акулов С.А. Измерительные преобразователи биомедицинских сигналов систем клинического мониторинга. – М.: Радио и связь, 2013. – 250 с. – ISBN 978-5-89776-016-9.
5. Безопасность медицинской техники : учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнические системы и технологии" / И. В. Яковлева .— Старый Оскол : ТНТ (Тонкие наукоемкие технологии), 2015 .— 239 с— ISBN 978-5-94178-379-3.

г) интернет-ресурсы:

1. Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
3. Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>
4. Росстандарт - <http://www.gost.ru>

#### **14. Материально-техническое обеспечение практики (НИР)**

Материально-техническое обеспечение практики предоставляется предприятием, на котором студенты проходят практику.

Для осуществления экспериментальных исследований кафедра «Биомедицинские и электронные средства и технологии» располагает широким спектром современного научного и технологического оборудования, включая оригинальные экспериментальные установки и приборы.

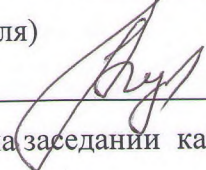
**15. Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов** проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Рабочую программу составил к.т.н., доцент  Марычев С.Н.

Рецензент (представитель работодателя)

Директор ГУП ВО «Медтехника»  Кузин Г.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ  
протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Заведующий кафедрой  Сушкова Л.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической ко-  
миссии направления 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

протокол № 8 от 16 апреля 2015 года.

Председатель комиссии  Сушкова Л.Т.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016 / 2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16. года

Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушикова