



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

 Короченцев В.И.

« 10 » сентября 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента  
Фундаментальной и  
клинической медицины

Гельцер Б.И.

« 10 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ (НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

**Научно-исследовательский семинар " Андроидные технологии в  
медицине "**

направления подготовки

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

программа «Биомедицинская инженерия и робототехника»

г. Владивосток

2017

## **1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282;

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 г. № 1383 «Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;

- Устава ДВФУ, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 06 мая 2016 года № 522.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Целями научно-исследовательской работы являются:

- определение и формулировка цели, постановка задачи, выбор методов научного исследования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, знакомство со спецификой приборостроительных производств медицинского профиля;

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;

- выбор оптимальных методов и разработка программ экспериментальных исследований и испытаний, проведение измерений с выбором современных технических средств и обработкой результатов

измерений, макетирование отдельных узлов;

- построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов исследования, выбор численного метода их моделирования или разработка нового алгоритма решения задачи;

- использование комплексных компьютерных программ моделирования и анализа для оценки состояния и прогнозирования поведения сложных технических систем.

### **3. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА) Научно-исследовательский семинар " Андроидные технологии в медицине "**

Основные задачи производственной практики:

- формирование умения определять цель, задачи и составлять план исследования;

- формирование знаний и умений по овладению методами и методиками научного познания, исходя из задач конкретного исследования;

- получение теоретических и практических знаний в области андроидных технологий в медицине;

- изучение нормативно-технической документации по проектированию, эксплуатации и ремонту акустического, биомедицинского и экологического электронного оборудования, приборов и систем;

- получение теоретических и практических навыков в проведении расчетно-проектной деятельности;

- принятие участия в теоретических и практических исследовательских процессах, связанных с функционированием оборудования;

- получение теоретических и практических навыков в проведении научно-исследовательской деятельности;

- приобретение навыков организации работы малых групп исполнителей;

### **4. МЕСТО ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА) Научно-исследовательский семинар " Андроидные технологии в медицине " В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Научно-исследовательская работа (практика) входит в блок Б.2. «Практики» учебного плана (индекс Б2.Н.1).

Научно-исследовательская работа является обязательной для студентов очной формы обучения в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса и проводится на 1-ом и 2-ом курсе в первом, втором и

третьем семестре. Продолжительность устанавливается в соответствии с учебным планом и составляет 9 и 1/3 недели (14 з.е.), 504 часов. Учебным планом предусмотрено 54 часа аудиторной нагрузки.

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях предшествующих дисциплин: «Методология научных исследований в области биотехнических систем и технологий», «Робототехника и мехатроника», «Управление медицинскими роботами», «Микропроцессоры и микроконтроллеры в устройствах и системах», «Применение датчиков в биологии и медицине».

## **5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Вид практики – Научно-исследовательская работа.

Тип практики – Научно-исследовательский семинар «Андроидные технологии в медицине»

Способ проведения практики: дискретно

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса научно-исследовательская работа реализуется в 1, 2, 3 семестрах.

Место проведения практики – стационарная.

Местом проведения практики являются структурные подразделения ДВФУ. В их число входят: Кафедра приборостроения, Лаборатория вычислительной техники кафедры приборостроения, Лаборатория электронных средств приборостроения.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

Знать:

- современное состояние проблем в области биотехнических систем и технологий, теорию обработки и анализа биомедицинских сигналов;
- основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- принципы устройства различных роботизированных аппаратов, их эквивалентные схемы;
- основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- методологию творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике в области технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии;
- как адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
- методы математической обработки медико-биологических данных;
- правила оформления и представления результатов выполненной работы;

Уметь:

- применять методы съема и обработки и анализа биомедицинских сигналов
- выбирать методы экспериментальной работы;
- анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), уметь работать с современной литературой;
- настраивать аппараты диагностического, терапевтического и хирургического назначения, выявлять причины возникающих неисправностей и устранять их;
- участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации оборудования;
- проводить работы по приему, настройке, регулировке, освоению и восстановлению работоспособности оборудования;
- адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии;
- строить адекватные регрессионные линейные уравнения, проводить их мониторинг и давать качественную интерпретацию результатов моделирования;

- строить адекватные модели бинарной регрессии и проводить интерпретацию результатов моделирования на основе маргинальных эффектов влияния факторов на результат;
- проводить ROC анализ;
- оценивать эффект воздействия от медицинских вмешательств на основе метода DiD .

Владеть:

- навыками и умениями защищать результаты работы;
- навыками обеспечения медико-биологических исследований техническими средствами, навыками работы в научном коллективе, представления и оформления научно-технической документации;
- оптимальными методами и методиками изучения свойств биологических объектов и навыками формирования программы исследований;
- навыками работы аппаратами, интерпретации получаемых результатов (в случае диагностического оборудования) в плане различия артефактов и изображения патологий, способностью разрабатывать и составлять инструкции и руководства пользователей по эксплуатации оборудования;
- оптимальными методами интерпретации и представления результатов научных исследований;

В результате прохождения практики (научно-исследовательской работы), обучающийся по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, магистерской программе «Биомедицинская инженерия и робототехника» в соответствии с целями и задачами программы НИС должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Таблица 1 - Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОК-9</b> готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Знает	способы работы в коллективе
	Умеет	применять способы коллективного взаимодействия в научной, производственной и социально общественной сферах деятельности
	Владеет	навыками общения с коллегами в научной, производственной и социально общественной сферах деятельности

<b>ОК-10</b> способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знает	как адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
	Умеет	адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
	Владеет	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
<b>ОПК-1</b> способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знает	методологию творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике в области технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Умеет	адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Владеет	навыками профессиональной мобильности и творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике кибернетических систем биомедицинской инженерии
<b>ОПК-2</b> способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знает	методы математической обработки медико-биологических данных
	Умеет	- строить адекватные регрессионные линейные уравнения, проводить их мониторинг и давать качественную интерпретацию результатов моделирования; - строить адекватные модели бинарной регрессии и проводить интерпретацию результатов моделирования на основе маргинальных эффектов влияния факторов на результат; -проводить ROC анализ; - оценивать эффект воздействия от медицинских вмешательств на основе метода DiD .
	Владеет	-навыками применения современных информационных средств для проведения анализа медико-биологических данных.
<b>ОПК-5</b> готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно	Знает	правила оформления и представления результатов выполненной работы
	Умеет	аргументировано защищать результаты выполненной работы

защищать результаты выполненной работы	Владеет	навыками и умениями защищать результаты работы
<b>ПК-1</b> способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знает	современное состояние проблем в области биотехнических систем и технологий, теорию обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Умеет	применять методы съема и обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Владеет	навыками обеспечения медико-биологических исследований техническими средствами, навыками работы в научном коллективе, представления и оформления научно-технической документации
<b>ПК-2</b> способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	Знает	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Умеет	анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), уметь работать с современной литературой
	Владеет	оптимальными методами и методиками изучения свойств биологических объектов и навыками формирования программы исследований
<b>ПК-3</b> способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	Знает	Принципы устройства различных роботизированных аппаратов, их эквивалентные схемы
	Умеет	Настраивать -аппараты диагностического, терапевтического и хирургического назначения, выявлять причины возникающих неисправностей и устранять их, участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации оборудования. Проводить работы по приему, настройке, регулировке, освоению и восстановлению работоспособности оборудования.
	Владеет	Навыками работы аппаратами, интерпретации получаемых результатов (в случае диагностического оборудования) в плане различия артефактов и изображения патологий, способностью разрабатывать и составлять инструкции и руководства пользователей по эксплуатации оборудования;
<b>ПК-4</b> - способностью ставить задачи исследования,	Знает	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;



выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Умеет	выбирать методы экспериментальной работы;
	Владеет	оптимальными методами интерпретации и представления результатов научных исследований

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)

Общая трудоемкость практики (научно-исследовательской работы) составляет 9 и 1/3 недели, 14 зачетных единиц, 504 часа.

Структура и содержание практики приведены в таблице 2.

Таблица 2 Структура и содержание практики (научно-исследовательской работы)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	подготовительный этап	Изучение теоретического материала, работа с ресурсами.	устный опрос
2	научно-исследовательский этап	Подготовка доклада и другие, выполняемые студентами самостоятельно виды работ	отчет, презентация
3	аналитический этап	Сбор, обработка и анализ полученной информации, систематизация фактического и литературного материала,	отчет, реферат
4	заключительный этап	Подготовка отчета по практике, защита практики,	отчет, презентация, доклад
<b>Итого</b>			<b>504</b>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИКЕ (НИС)

Студенты при прохождении практики и подготовке отчета должны руководствоваться нормативно-технической документацией предприятия, специальными материалами, а также учебно-методическими пособиями, предоставляемыми кафедрой и библиотекой ДВФУ.

Научно-исследовательская работа предполагает использование студентами теоретических знаний дисциплин, освоенных студентами до практики.

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Научно-исследовательская работа считается завершенной при условии выполнения студентом всех требований программы практики.

Форма отчетности: 1 семестр – зачет с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования; 2, 3 семестры – зачет с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

### **9.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

**9.1. Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.**

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ОК-9</b> готовностью к	Знает (пороговый)	иноязычные научные и профессиональные особенности применительно андроидным

активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности		технологиям в медицине
	Умеет (продвинутый)	актуализировать имеющиеся знания для реализации их в области андроидных технологий в медицине
	Владеет (высокий)	продуктивной устной и письменной речью научного стиля в области андроидных технологий в медицине
<b>ОК-10</b> способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Знает (пороговый)	совокупность современных требований к представлению результатов научных исследований
	Умеет (продвинутый)	интерпретировать информацию по теме собственного научного исследования
	Владеет (высокий)	стратегиями, необходимыми для адекватного позиционирования своего профессионального уровня в мировом исследовательском сообществе
<b>ОПК-1</b> способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знает (пороговый)	основные проблемы в области андроидных технологий в медицине
	Умеет (продвинутый)	самостоятельно ставить задачи исследования, формировать план реализации исследования, выбирать методы исследования в области андроидных технологий в медицине
	Владеет (высокий)	методами реализации исследований на основе научно-технической информации в области андроидных технологий в медицине
<b>ОПК-2</b> способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знает (пороговый)	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов медицинского и биотехнического приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Умеет (продвинутый)	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов медицинского и биотехнического приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Владеет (высокий)	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов медицинского и биотехнического приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора

		готового алгоритма решения задачи
<b>ОПК-5</b> готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Знает (пороговый)	современные информационные технологии представления результатов выполненной работы
	Умеет (продвинутый)	применять современные технические средства для моделирования объектов и представления результатов выполненной работы
	Владеет (высокий)	методами моделирования систем и их отдельных модулей, а также навыками грамотного изложения результатов выполненной работы
<b>ПК-1</b> способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знает (пороговый)	современное состояние технологий применяемых в медицине высоких технологий и биотехнических системах
	Умеет (продвинутый)	анализировать современное состояние проблем для применения в медицине высоких технологий и биотехнических системах
	Владеет (высокий)	способность оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)
<b>ПК-2</b> способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	Знает (пороговый)	методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Умеет (продвинутый)	использовать компьютерную технику для решения инженерных задач, применять методы информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методы статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
	Владеет (высокий)	компьютерной техникой для решения инженерных задач, методами информационных технологий для разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств, методами статической обработки для обработки результатов измерений и экспериментальных исследований
<b>ПК-3</b> способностью организовывать и проводить медико-	Знает (пороговый)	актуальные проблемы развития биотехнических систем и технологий; методы проведения медико-биологических, эргономических и экологических исследований

биологические, эргономические и экологические исследования	Умеет (продвинутый)	проводить и организовывать исследования в области биотехнических систем и технологий.
	Владеет (высокий)	навыками работы аппаратами, интерпретации получаемых результатов, способностью разрабатывать и составлять инструкции и руководства пользователей по эксплуатации оборудования для проведения медико-биологические, эргономические и экологические исследований
ПК-4 - способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Знает (пороговый)	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет (продвинутый)	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет (высокий)	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов

## 9. 2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу практики (научно-исследовательской работы) по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### 9.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

### Примерные индивидуальные задания на практику:

1. Определить и сформулировать цель и постановку задачи, выбор методов научного исследования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации

2. Построение математических моделей для анализа и оптимизации объектов исследования, выбор численного метода их моделирования или разработка нового алгоритма решения задачи.

3. Выбор оптимальных методов и разработка программ экспериментальных исследований и испытаний, проведение измерений с выбором современных технических средств и обработкой результатов измерений, макетирование отдельных узлов.

4. Закрепление навыков оформления прав на интеллектуальную собственность.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

1. 1. Теория искусственного интеллекта. Сущность искусственного интеллекта
2. Информационно-управляющие системы с элементами искусственного интеллекта
3. Сравнительный анализ нейросетевых реализаций алгоритмов распознавания образов
4. Искусственный интеллект. Нейросети в медицине.
5. Классификация ЭЭ- сигналов на основе нейросетевых технологий.
6. Классификация ЭК сигналов на основе нейросетевых технологий
7. Искусственный интеллект с алгоритмами нейрокибернетики
8. Система технического зрения в задачах навигации мобильных объектов
9. Нано-роботы
10. Система навигации мобильного робота
11. Программное обеспечение системы принятия решений адаптивного робота
12. Робототехника в медицине

#### **9.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы.

Основным документами, отражающими результаты прохождения практики, являются отчет по индивидуальному заданию, дневник.

Заполнение дневника производится ежедневно, в нем отражаются основные этапы работы, делаются выводы. Дневник должен содержать оценку, подпись руководителя и печать предприятия.

Отчет служит основным документом, отражающим выполнение программы практики. Содержание определяется индивидуальным заданием и требованиями программы.

Структура отчета:

- введение – характеризует поставленную индивидуальную задачу;
- основное содержание – раскрытие индивидуального задания;
- описание выполненной работы с применением расчетов, схем, графиков, чертежей, программ;
- список использованных источников;
- краткие выводы по результатам практики, предложения по совершенствованию ее организации.

Отчеты по практике оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД к тестовым техническим документам.

Защита практики производится на кафедре в установленные сроки перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой. Защита проходит в виде конференции, где каждому студенту выделяется 5-10 мин. для публичного доклада по итогам практики и выполнению индивидуального задания.

По результатам защиты в зачетной книжке выставляется оценка за практику. При этом учитывается содержание и качество отчетных документов, ответы на вопросы членов комиссии. Оценка за практику приравнивается к экзаменационным оценкам по теоретическим курсам.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на повторное прохождение практики в свободное от учебы время.



Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины, не представившие документы или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета.

На практике студент ежедневно заполняет дневник, в который заносится вся выполняемая работа или время простоев с причиной их возникновения и т.п. Дневник систематически проверяется руководителем практики и прилагается к отчёту студента.

Важным элементом самостоятельной работы студентов во время прохождения практики является выполнение индивидуального задания. Задание выдаётся руководителем практики от кафедры. Оно должно быть по тематике исследовательской работы студентов, но с обязательным учётом специфики предприятия – базы практики. Наиболее интересные материалы индивидуального задания впоследствии представляются в виде доклада для сообщений на итоговой конференции по учебной практике, а также на конкурс студенческих научно-исследовательских работ.

При выставлении оценки «отлично» при защите учебной практики студент должен демонстрировать эталонный уровень с оценкой «отлично», продвинутый уровень с оценкой «хорошо», и пороговый уровень с оценкой «удовлетворительно».

Отмеченные при защите лучшие работы по практике студенты оформляют с помощью руководителя практики для представления на студенческой конференции или широкого обсуждения среди студентов данному направлению.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

### **а) основная литература:**

1. История и методология науки : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. С. Воронков, А. Н. Медведь, Ж. В. Уманская ; Российский государственный гуманитарный университет. – М. : Юрайт, 2016. – 489 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811820&the me=FEFU> -(7 экз)
2. Основы робототехники : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. 359 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&the me=FEFU> - (6 экз)
3. Мехатроника : основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. :Москва : Машиностроение, 2007. 256 с. Расст. шифр П 447 621.865  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392413&the me=FEFU> -(19 экз)

4. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов радиотехнических специальностей / А. К. Нарышкин Москва : Академия, 2006 318 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:257600&the me=FEFU> (22 экз)

5. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко Ростов-на-Дону: Феникс, 2008 469 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381646&the me=FEFU> (13 экз)

**б) дополнительная литература:**

1. Л. Г. Стаценко, Д. В. Злобин //Моделирование полей в волноводах: учебное пособие /; Дальневосточный государственный технический университет, 2011. // 81 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:426031&the me=FEFU> (22 экз)

2. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. А. Роженцов, А. А. Баев, К. А. Лычагин, Д. С. Чернышев ; под ред. А. А. Роженцов. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 120 с. — 978-5-8158-1510-0. <http://www.iprbookshop.ru/75440.html>

3. Мироненко М.В., Малашенко А.Е., Василенко А.М., Карачун Л.Э., Леоненков Р.В. Нелинейная просветная гидроакустика и средства морского приборостроения в создании Дальневосточной радиогидроакустической системы освещения атмосферы, океана и земной коры, мониторинга их полей различной физической природы: монография /отв. ред. Н.Л. Халаев. - Влади-восток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2014. - 404 с. Режим доступа: - <http://rucont.ru/efd/279599>

4. Батоврин, В.К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 182 с <https://e.lanbook.com/book/869>

5. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Подураев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. <https://e.lanbook.com/book/806>

6. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Э. Добриборщ [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 108 с. <https://e.lanbook.com/book/110914>

**в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. eLIBRARY.RU - крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной

активности ученых и организаций. eLIBRARY.RU и РИНЦ разработаны и поддерживаются компанией "Научная электронная библиотека".  
<http://elibrary.ru/http://andreyrazdrogin.narod.ru/> - Информация о звуке; Звуковой спектр.

перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:  
<http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

<http://diss.rsl.ru/>- Электронная библиотека диссертаций РГБ.

<http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

<http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М».

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>- Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>- AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>- CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>- MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>- САПР (Система автоматизированного проектирования) -</li> </ul>

	автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования. –
Лаборатория приборостроения L529	– ПО NI LabView. пакет прикладных программ для реализации программно-аппаратных комплексов реального времени. – ПО Altera Quartus-II WEB Edition для моделирования\ и реализации оборудования на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551 А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Эхолот "Омуль"; Шумомер 00024; Клиентская станция HP dc7800СМТ; Эмулятор 218Х-1СЕ Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500х650х900/1850 мм) Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366x768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. Е 628	Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно-исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Лаборатория приборостроения L529	АРМ HP (Системный блок, монитор, комплект периферических устройств). количество – 10.
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов,

	сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

**Короченцев В.И., д-р физ.-мат. наук, профессор, руководитель ОП направления 12.04.04. Биотехнические системы и технологии; Шпак Ю.В. инженер кафедры Приборостроения**

**Программа учебной практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от «04» июля 2017 года, № 12.**