



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 »  2017 г.



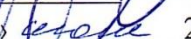
ПТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента

фундаментальной и

клинической медицины

 Гельцер Б.И.

« 10 »  2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

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:

- Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282;
- Основной профессиональной образовательной программы бакалавриата «Биомедицинская инженерия и робототехника» 12.04.04 Биотехнические системы и технологии;
- Положением о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утвержденным приказом от 23.10.2015 № 12-13-2030;
- с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 № 12-13-850.

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Целями преддипломной практики являются:

- развитие и накопление специальных навыков, изучение и участие в разработке организационно-методических и нормативных документов для решения медицинских задач;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых соответствующей организацией;
- освоение приемов, методов, алгоритмов выявления и расчета параметров медицинского оборудования.
- принятие участия в теоретических и практических исследовательских процессах, связанных с функционированием медицинского оборудования.
- усвоение приемов, методов и способов обработки и передачи сигнала, представления и интерпретации результатов проведенных исследований;
- приобретение теоретических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах.

3. ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Основные задачи преддипломной практики:

- преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы
- ознакомление с полной характеристикой и структурой лабораторий

соответствующей организации;

–изучение технических характеристик оборудования лабораторий;

–изучение информационно-технической документации по проектированию и эксплуатации медицинского оборудования;

–изучение нормативно-технической документации по проектированию и эксплуатации медицинского оборудования.

–получение практических навыков в проведении расчетно-проектной деятельности;

–получение практических навыков в проведении экспериментально-исследовательской, деятельности

–получение теоретических и практических навыков в проведении сервисно-эксплуатационной деятельности

–овладение навыками расчета основных параметров технического оборудования, каналов и трактов передачи;

– освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, отыскания и устранения повреждений в оборудовании.

4. МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Преддипломная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, входит в блок Б.2. «Практики» учебного плана (индекс Б.2.П.6).

Преддипломная практика является обязательной для студентов очной формы обучения в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса и проводится на 2-ом курсе в четвертом семестре. Продолжительность практики устанавливается в соответствии с учебным планом и составляет две недели (216 часов, 6 з.е.). Видом промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Преддипломная практика базируется на всех дисциплинах, изучаемых на первом и втором курсах магистратуры, а также на базовых дисциплинах направления биомедицинской инженерии: «Методология научных исследований в области биотехнических систем и технологий», «Моделирование биологических процессов и систем», «Методы математической обработки медико-биологических данных», «Микропроцессорные системы управления и контроля в биомедицине», «Терапевтические аппараты и системы» др..

В процессе преддипломной практики студенты расширяют и закрепляют

профессиональные знания, полученные в процессе обучения, и приобретают опыт в проектной и научно-исследовательской деятельности, в области робототехники и биомедицинского оборудования.

Для организации и проведения преддипломной практики на кафедре составлены планы работ, которые предусматривают решение всех вопросов по организации, проведению, методологическому обеспечению, руководству, контролю и отчётности практики.

5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Тип практики – преддипломная. Способ проведения – непрерывно, 4 недели (6 з.е.).
Время проведения практики: 4 семестр, в конце 2 курса. Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом направления и графиком учебного процесса.

Место проведения практики – в лабораториях кафедры Приборостроения, а также в подразделениях приборостроительных заводов или на предприятиях, с которыми у ДВФУ имеется соответствующий договор. Базовыми предприятиями и организациями проведения преддипломной практики являются ОАО «Дальприбор», ОАО «Изумруд», ОАО «Варяг», ОАО «Радиоприбор», а также производственные подразделения научных институтов Дальневосточного отделения Российской Академии наук: Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН ТОИ ДВО РАН, Научно образовательный комплекс «Приморский океанариум» лаборатории кафедры Биотехнические системы и технологии, опытно-конструкторские и промышленные организации: ООО «Центр развития робототехники», ООО «Тех Мед Сервис», ООО Экспертно-Сервисная компания «Корпус», ООО ПК «Агро-Индустрия», ФГУП «Радиочастотный центр Дальневосточного федерального округа», ФГБНУ «ТИНРО - Центр», и др.

Практика в сторонних организациях основывается на договорах, в соответствии с которыми студентам предоставляются места практики, а также оказывается организационная и информационно-методическая помощь в процессе прохождения практики.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики 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 ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

В результате прохождения преддипломной практики студент по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии по магистерской программе «Биомедицинская инженерия и робототехника» в соответствии с целями и задачами программы преддипломной практики должен обладать профессиональными компетенциями:

- способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований;

- способностью оценивать экономическую эффективность технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений;

Студент, освоивший программу преддипломной практики, должен обладать компетенциями, перечисленными в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности	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
ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	Знает	принципы и методы проектно-технической деятельности, разработки идеализированных моделей технических устройств, вопросы материализации технического знания в реальном производстве
	Умеет	вести научную дискуссию, владеет нормами научного стиля современного русского языка
	Владеет	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; - способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.
ОК-7	знает	правила и нормы свободной научной и

способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде		профессиональной коммуникации в иноязычной среде общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами в области компьютерных технологий
	умеет	включаться в свободную научную и профессиональную коммуникацию в иноязычной среде лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в области компьютерных технологий
	владеет	способами и опытом ведения свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде навыками подготовленной устной и письменной речи в области компьютерных технологий
ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знает	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Умеет	понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Владеет	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2 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.
ОПК-4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Знает	современные источники информации в области биологических и биотехнических систем
	Умеет	приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения
	Владеет	методами самостоятельного поиска и обработки информации в своей предметной области
ОПК-5	Знает	правила оформления и представления результатов

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы		выполненной работы
	Умеет	аргументировано защищать результаты выполненной работы
	Владеет	навыками и умениями защищать результаты работы
ПК-1 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
ПК-3 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;
ПК-4 - способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять	Знает	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
	Умеет	выбирать методы экспериментальной работы;

результаты научных исследований	Владеет	оптимальными методами интерпретации и представления результатов научных исследований
ПК-11 готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства	Знает	принципы построения и функционирования разрабатываемых устройств, приборов и систем
	Умеет	проводить авторское сопровождение разрабатываемых технических средств
	Владеет	навыками авторского сопровождения
ПК-14 готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	знает	принципы анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
	умеет	использовать программное обеспечение в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности
	владеет	современными программными средствами для выполнения анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
ПК-16 - готовностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	Знает	современные подходы к педагогической деятельности, теоретические основы педагогики.
	Умеет	преподавать специальные и общепрофессиональные дисциплины, связанные со спецификой профессиональной деятельности.
	Владеет	Современными технологиями обучения

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 2016 часов.

Структура и содержание практики приведены в таблице 2.

Таблица 2 Структура и содержание преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, оформление на рабочее место, знакомство с общими	18	устный опрос

		вопросами организации предприятия и его производственного процесса, охраной труда и техникой безопасности.		
2	Экспериментальный и/или исследовательский этап	Выполнение заданий на рабочем месте или проектной и научно-исследовательской работы, наблюдения, измерения и другие, выполняемые студентами самостоятельно виды работ. Сбор, информации.	162	отчет
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, систематизация фактического и литературного материала, Подготовка отчета по практике, защита практики, часов	36	отчет
		Итого	2016	

Во время практики студенты работают по регламенту предприятия, строго соблюдая правила внутреннего распорядка. Руководитель практики от университета совместно с руководством предприятия обеспечивают перемещение студентов по рабочим местам предприятия в соответствии с графиком.

Студенты могут оформляться на оплачиваемые рабочие места по согласованию с руководителем преддипломной практики от университета. Работа студента с оплатой его труда разрешается при условии, что его оплачиваемое рабочее место удовлетворяет требованиям программы практики и способствует её выполнению.

В период практики студенты работают дублёрами сотрудников, разрабатывающих, устанавливающих или ремонтирующих электронные и цифровые приборы. Рекомендуется подробно ознакомиться с обязанностями 2-3 сотрудников.

Находясь на практике, студент занимается:

1. изучением технологий разработки и производства изделий медицинского назначения.
2. процессом разработки технического задания на технологическую работу.
3. изучением методов обобщения и оценки результатов разработки технического задания на технологическую работу.
4. изучением особенностей предъявления работы к приемке и процесса ее приемки.
5. изучением порядка выполнения патентных исследований.
6. изучением организационной и функциональной структуры, составом и характеристиками подсистем и видов электронных устройств, применяемых при изготовлении приборов различного назначения.
7. изучением методов и средств компьютерного исследования и проектирования,

необходимых при разработке приборов, материалов и устройств или их технологий.

В период прохождения преддипломной практики для студентов организуются тематические экскурсии, которые способствуют расширению кругозора студентов по профилю специальности обучения, математического, информационного и организационного обеспечения, а также по смежным областям техники. Они проводятся как на предприятиях, где студенты проходят практику, так и на других родственных предприятиях.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИКЕ

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.

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

Примерные задания для самостоятельной работы преддипломной практики:

1. Изучить нормативную документацию по оформлению письменных работ.
2. Анализ литературных источников представленных в ВКР.
3. Расчет итоговых параметров по индивидуальному заданию в ВКР.
4. Подготовка презентаций по ВКР.
5. Составьте перечень основных достоинств своей ВКР.
6. Проанализируйте структуру своего ВКР с точки зрения работодателя.
7. Оцените значимость своей ВКР, для разных отраслей науки, техники и образования.
8. Работа с патентными материалами.

9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

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.

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

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности	Знает (пороговый)	методологию творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике в области технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Умеет (продвинутый)	адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Владеет (высокий)	навыками профессиональной мобильности и творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике кибернетических систем биомедицинской инженерии
ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	Знает (пороговый)	принципы и методы проектно-технической деятельности, разработки идеализированных моделей технических устройств, вопросы материализации технического знания в реальном производстве
	Умеет (продвинутый)	вести научную дискуссию, владеет нормами научного стиля современного русского языка
	Владеет (высокий)	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; - способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.
ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в	Знает (пороговый)	правила и нормы свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными

иноязычной среде		текстами и текстами в области компьютерных технологий
	Умеет (продвинутый)	включаться в свободную научную и профессиональную коммуникацию в иноязычной среде лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в области компьютерных технологий
	Владеет (высокий)	способами и опытом ведения свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде навыками подготовленной устной и письменной речи в области компьютерных технологий
ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знает (пороговый)	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Умеет (продвинутый)	понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Владеет (высокий)	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знает (пороговый)	методы математической обработки медико-биологических данных
	Умеет (продвинутый)	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 (высокий)	навыками применения современных информационных средств для проведения анализа медико-биологических данных.
ОПК-4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в	Знает (пороговый)	современные источники информации в области биологических и биотехнических систем
	Умеет (продвинутый)	приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения

своей предметной области	Владеет (высокий)	методами самостоятельного поиска и обработки информации в своей предметной области
ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Знает (пороговый)	правила оформления и представления результатов выполненной работы
	Умеет (продвинутый)	аргументировано защищать результаты выполненной работы
	Владеет (высокий)	навыками и умениями защищать результаты работы
ПК-1 способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знает (пороговый)	современное состояние проблем в области биотехнических систем и технологий, теорию обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Умеет (продвинутый)	применять методы съема и обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Владеет (высокий)	навыками обеспечения медико-биологических исследований техническими средствами, навыками работы в научном коллективе, представления и оформления научно-технической документации
ПК-3 способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	Знает (пороговый)	Принципы устройства различных роботизированных аппаратов, их эквивалентные схемы
	Умеет (продвинутый)	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 (высокий)	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;
ПК-4	-	Знает основные проблемы в своей предметной

способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	(пороговый)	области, выбирать методы и средства их решения;
	Умеет (продвинутый)	выбирать методы экспериментальной работы;
	Владеет (высокий)	оптимальными методами интерпретации и представления результатов научных исследований
ПК-11 готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства	Знает (пороговый)	принципы построения и функционирования разрабатываемых устройств, приборов и систем
	Умеет (продвинутый)	проводить авторское сопровождение разрабатываемых технических средств
	Владеет (высокий)	навыками авторского сопровождения
ПК-14 готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	Знает (пороговый)	принципы анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
	Умеет (продвинутый)	использовать программное обеспечение в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности
	Владеет (высокий)	современными программными средствами для выполнения анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
ПК-16 - готовностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	Знает (пороговый)	современные подходы к педагогической деятельности, теоретические основы педагогики.
	Умеет (продвинутый)	преподавать специальные и общепрофессиональные дисциплины, связанные со спецификой профессиональной деятельности.
	Владеет (высокий)	Современными технологиями обучения

9.1.2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

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.

При выставлении оценки «отлично» при защите преддипломной практики студент должен демонстрировать - эталонный уровень, для оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Таблица 3 - Шкала оценивания компетенций магистра по направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, магистерская программа «Биомедицинская инженерия и робототехника»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-1 способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности	Знает	Пороговый уровень: методологию творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике в области технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Умеет	Продвинутый уровень: адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике технических и кибернетических систем биомедицинской инженерии
	Владеет	Эталонный уровень: навыками профессиональной мобильности и творческой адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике кибернетических систем биомедицинской инженерии
ОК-6 способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка	Знает	Пороговый уровень: принципы и методы проектно-технической деятельности, разработки идеализированных моделей технических устройств, вопросы материализации технического знания в реальном производстве
	Умеет	Продвинутый уровень: вести научную дискуссию, владеет нормами научного стиля современного русского языка
	Владеет	Эталонный уровень: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

ОК-7 способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде	знает	Пороговый уровень: правила и нормы свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами в области компьютерных технологий
	умеет	Продвинутый уровень: включаться в свободную научную и профессиональную коммуникацию в иноязычной среде лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в области компьютерных технологий
	владеет	Эталонный уровень: способами и опытом ведения свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде навыками подготовленной устной и письменной речи в области компьютерных технологий
ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знает	Пороговый уровень: основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Умеет	Продвинутый уровень: понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
	Владеет	Эталонный уровень: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Знает	Пороговый уровень: методы математической обработки медико-биологических данных
	Умеет	Продвинутый уровень: 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	Эталонный уровень: навыками применения современных информационных средств для проведения анализа медико-биологических данных.
ОПК-4 способность самостоятельно приобретать и использовать практической деятельности новые знания и умения в	Знает	Пороговый уровень: современные источники информации в области биологических и биотехнических систем
	Умеет	Продвинутый уровень: приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения

своей предметной области	Владеет	Эталонный уровень: методами самостоятельного поиска и обработки информации в своей предметной области
ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Знает	Пороговый уровень: правила оформления и представления результатов выполненной работы
	Умеет	Продвинутый уровень: аргументированно защищать результаты выполненной работы
	Владеет	Эталонный уровень: навыками и умениями защищать результаты работы
ПК-1 способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знает	Пороговый уровень: современное состояние проблем в области биотехнических систем и технологий, теорию обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Умеет	Продвинутый уровень: применять методы съема и обработки и анализа биомедицинских сигналов.
	Владеет	Эталонный уровень: навыками обеспечения медико-биологических исследований техническими средствами, навыками работы в научном коллективе, представления и оформления научно-технической документации
ПК-3 способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	Знает	Пороговый уровень: Принципы устройства различных роботизированных аппаратов, их эквивалентные схемы
	Умеет	Продвинутый уровень: 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	Эталонный уровень: 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;
ПК-4 способностью	Знает	Пороговый уровень: основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их

<p>ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p>		решения;
	Умеет	Продвинутый уровень: выбирать методы экспериментальной работы;
	Владеет	Эталонный уровень: оптимальными методами интерпретации и представления результатов научных исследований
<p>ПК-11 готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства</p>	Знает	Пороговый уровень: принципы построения и функционирования разрабатываемых устройств, приборов и систем
	Умеет	Продвинутый уровень: проводить авторское сопровождение разрабатываемых технических средств
	Владеет	Эталонный уровень: навыками авторского сопровождения
<p>ПК-14 готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта</p>	знает	Пороговый уровень: принципы анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
	умеет	Продвинутый уровень: использовать программное обеспечение в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности
	владеет	Эталонный уровень: современными программными средствами для выполнения анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
<p>ПК-16 - готовностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий</p>	Знает	Пороговый уровень: современные подходы к педагогической деятельности, теоретические основы педагогики.
	Умеет	Продвинутый уровень: преподавать специальные и общепрофессиональные дисциплины, связанные со спецификой профессиональной деятельности.
	Владеет	Эталонный уровень: Современными технологиями обучения

Таблица 4. Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	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
«хорошо»	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.
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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

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.

9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Важным элементом самостоятельной работы студентов во время прохождения преддипломной 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 преддипломной практике, а также на конкурс студенческих научно-исследовательских работ.

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.

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.

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

5.Выполнение различных этапов проектных работ, включая разработку технического задания, написание программ и методик испытания аппаратуры

6. Анализ состояния в области разработок и производства конкретного вида аппаратуры и определение целей и задач проектирования приборных систем на основе изучения мирового опыта, а также существующих стандартов и норм; предложение собственных решений.

7. Проектирование приборных систем и технологических процессов с использованием средств автоматизации проектирования, опыта разработки конкурентоспособных изделий и проведение технико-экономического обоснования принимаемых проектных решений

8. Разработка методических и нормативных документов, технической документации.

9. Ознакомление или участие в испытаниях аппаратуры, операциях настройки и контроля.

10. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

11. Закрепление навыков оформления прав на интеллектуальную собственность.

Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:

1. Какую компьютерную технику можно использовать для решения инженерной задачи по теме магистерской диссертации.

2. Какие методы информационных технологий необходимо применить для разработки программ экспериментальных исследований.

3. Разработать модели объектов для проведения измерений с выбором технических средств.

4. Какой пакет программ использовался для моделирования объекта исследования. Достоинства и недостатки.

5. Предложите оптимальный вариант построения информационно-измерительной системы.

6. Обоснование выбора приборного интерфейса для решения измерительной задачи.

7. Обосновать выбранный тип используемого микроконтроллера и его программного обеспечения.

9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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.

Отмеченные при защите лучшие работы по практике студенты оформляют с помощью руководителя практики для представления на студенческой конференции или

широкого обсуждения среди студентов по данному направлению.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

а) основная литература:

1. Иванов, Н. И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом [Электронный ресурс] : Учебник / Н. И. Иванов. - М. : Логос, 2008. – 422 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9080.html>
2. Кузнецов, В.П. Нелинейная акустика в океанологии: [учебное пособие] / В.П. Кузнецов. - М. : Физматлит, 2010. - 264 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299009&theme=FEFU> (3 экз)
3. Паршаков, А. Н. Физика в ключевых задачах. Механика. Колебания. Акустика: [учебное пособие] /А.Н. Паршаков. - Долгопрудный : Интеллект, 2013. – 239 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690523&theme=FEFU> (6 экз)
4. Руденко, О.В. Нелинейная акустика в задачах и примерах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Руденко, С.Н. Гурбатов, К.М. Хедберг. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2296>.
5. Е. Н. Сальникова, Л. Г. Стаценко //Акустические системы : учебное пособие /; Дальневосточный федеральный университет. :Проспект, 2015, 101с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791171&theme=FEFU> (2 экз)
6. Уфимцев, П. Я. Основы физической теории дифракции [Электронный ресурс] / П. Я. Уфимцев; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 351 с. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=485665>

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&theme=FEFU> (22 экз)
2. Уфимцев, П.Я. Теория дифракционных краевых волн в электродинамике / П. Я. Уфимцев ; пер. с англ. А. В. Капцова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 366 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248819&theme=FEFU> (3 экз)
 1. <http://www.ejta.org/ru> - электронный журнал «Техническая акустика»;
 2. <http://spravka.akin.ru/> - Акустический институт имени академика Н. Н. Андреева, междисциплинарная информационно-консультационная система по современным направлениям акустики;
 3. <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://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<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"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; – САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования. –
Лаборатория приборостроения L529	<ul style="list-style-type: none"> – 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 ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

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-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Эхолот "Омуль"; Шумомер 00024; Клиентская станция HP dc7800СMT; Эмулятор 218Х-1СЕ Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500x650x900/1850 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 видеувеличителем 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 видеокмутации; 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, № 112.