



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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«Согласовано»

Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой  
приборостроения

  
\_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г



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

**Научно-исследовательский семинар "Современные  
автоматизированные системы подводных и космических аппаратов"**

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

Магистерская программа Гидроакустика

Квалификация (степень) выпускника Магистр

г. Владивосток  
2018 г.

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

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализации образовательной программы по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введен 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.
- Профессионального стандарта 102, утвержденного приказом Минтруда РФ от 19.05.2014 года № 315н.

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА) Научно-исследовательский семинар "Современные автоматизированные системы подводных и космических аппаратов"**

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;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации в области приборостроения;
- 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;

- усвоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических процессов по ремонту, монтажу, настройке и испытаниям электронного оборудования.

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

- 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 "Современные автоматизированные системы подводных и космических аппаратов"**

Основные задачи производственной практики:

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;

- ознакомление с общей характеристикой и структурой предприятия или организации;

- ознакомление с полной характеристикой и структурой лаборатории, участка, цеха, отдела предприятия или организации;

- изучение технических характеристик оборудования лабораторий организации, предприятия;

- 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;

- получение теоретических и практических навыков в проведении сервисно - эксплуатационных работ;

- освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, отыскания и устранения повреждений в оборудовании;

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

- получение теоретических и практических навыков в проведении научно-

исследовательской деятельности;

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

- получение практических навыков в составлении заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры;

- освоение приемов и правил обслуживания отдельных видов оборудования, отыскания и устранения повреждений в оборудовании;

- овладение навыками расчета основных параметров технического оборудования,

- получение навыков выполнения основных технологических операций по ремонту, монтажу, настройке и испытаниям электронного и цифрового оборудования;

- приобретение навыков работы с оборудованием, техническими средствами контроля и диагностики работы электронных устройств;

- приобретение навыков организации работы малых групп исполнителей;

- изучение основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, освоение правил техники безопасности и противопожарной защиты на предприятии (в организации) и на рабочем месте;

- изучение вопросов экономики и организации производства.

#### **4. МЕСТО ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

##### **Научно-исследовательский семинар "Современные автоматизированные системы подводных и космических аппаратов" 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 во втором и третьем семестре. Продолжительность устанавливается в соответствии с учебным планом и составляет четыре недели (6 з.е.), 216 часов. Учебным планом предусмотрены 36 часов аудиторной нагрузки.

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях предшествующих дисциплин: «Методология научных исследований в приборостроении», «Информационные технологии в приборостроении», «Измерительно-вычислительные комплексы», «Методы неразрушающего контроля», «Микропроцессоры и микроконтроллеры в устройствах и системах», «Приборы экологического контроля», «Метрологическое обеспечение производства приборов и систем», «Приборы и системы сейсмических исследований», «Медицинские приборы и системы», «Линзовые антенны», «Волны в слоистых средах».

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

Вид практики – Научно-исследовательская работа.

Тип практики – Научно-исследовательский семинар "Современные автоматизированные системы подводных и космических аппаратов

Способ проведения –, 2 недели (3 з.е.) во втором семестре 1-ого курса, 2 недели (3 з.е.) в третьем семестре в начале 2 курса. Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса.

Местом проведения научно-исследовательской работы являются структурные подразделения ДВФУ.

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:

1. Быть способными создавать и эксплуатировать информационно-управляющие системы (ИУС) подводных и космических аппаратов.
2. Знать инфраструктурное обеспечение разработки и изготовления подводных и космических информационно-управляющих систем
3. Знать методы, алгоритмы, правила выполнения технических расчетов при проектировании, модернизации и оптимизации соответствующих инфокоммуникационных систем.
4. Дать комплексную оценку характеристик многоцелевых космических систем путём использования различных методов многокритериальной оптимизации.
5. Методы защиты информации в канале связи.
6. Особенности построения оптико-механических систем бортовой аппаратуры на примере инфракрасного объектива широкопольного канала.
7. Процесс разработки средств тестирования мультиплексного канала передачи данных.
8. Особенности спектрального метода проверки и калибровки имитатора антенного устройства радиоинформационной управляющей системы.

Уметь:

1. Измерять основные параметры каналов и трактов передачи.
2. Разрабатывать технические решения по выполнению требований бесперебойного функционирования оборудования.
3. Грамотно составлять техническое описание, чертежи и другую необходимую документацию.
4. Выполнять основные операции по настройке, регулировке оборудования

Владеть:

1. Навыками измерения основных параметров каналов и трактов передачи.
2. Приемами и правилами обслуживания отдельных видов оборудования.
3. Навыками выполнения основных технологических операций по настройке и регулировке оборудования.
4. Навыками составления технической документации различного характера.

В результате прохождения практики (научно-исследовательской работы), обучающийся по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, магистерской программе «Гидроакустика» в соответствии с целями и задачами программы производственной практики должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Таблица 1 - Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Умеет	применять и использовать основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципы построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципы разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
	Владеет	основными методами математического моделирования, статической обработки, методами теории планирования эксперимента, процессов и объектов приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования,

		выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи
<b>ПК-2</b> способность и готовностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	Знает	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	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	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> способность и готовностью к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	Знает	методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Умеет	использовать методы информационных технологий, современные средства редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
	Владеет	навыками использования методов информационных технологий, современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями к оформлению отчетов, статей, рефератов
<b>ПК-4</b> - готовностью к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	Знает	структуру международной патентной классификации (МПК) изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; порядок подачи в Патентное ведомство заявки на предполагаемое изобретение, полезную модель; порядок регистрации программ для ЭВМ и баз данных.
	Умеет	определить классификационную рубрику по МПК для предполагаемых изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; определить глубину и объем патентных исследований в зависимости от поставленной задачи

	Владеет	методикой проведения патентных исследований при определении патентной чистоты разрабатываемых объектов техники, предполагаемых к поставке за рубеж, и при патентовании предполагаемых изобретений на территории РФ; навыками подготовки материалов регистрации программ для ЭВМ и баз данных
--	---------	--

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Общая трудоемкость практики (научно-исследовательской работы) составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 часов.

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.	18	устный опрос
2	научно-исследовательский этап	Подготовка доклада и другие, выполняемые студентами самостоятельно виды работ	162	отчет, презентация
3	аналитический этап	Сбор, обработка и анализ полученной информации, систематизация фактического и литературного материала,	18	отчет, реферат
4	заключительный этап	Подготовка отчета по практике, защита практики,	18	отчет, презентация, доклад
<b>Итого</b>			<b>324</b>	

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

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

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

Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам (научно-исследовательской работы) практики:

Какой метод позволяет учесть кривизну Земной поверхности при решении задач планирования применения автономных обитаемых подводных аппаратов.



2. Какое количество космических аппаратов необходимо для низкоорбитальной системы непрерывного обзора.
3. Какой метод проведения предполетных испытаний тракта управления движением космических аппаратов предпочтителен.
4. Как определить параметры наведения космического аппарата для наблюдения внешних источников излучения на рабочем участке высокоэллиптической орбиты.
5. Оцените возможность космического аппарата на геостационарной орбите по решению задач разведки космического пространства.
6. Приведите математическую модель возмущений, используемой при решении задачи прогнозирования положения высокоэллиптического космического аппарата в реальном времени.
7. Опишите метод выбора начального значения инерциальной долготы восходящего узла для орбиты космического аппарата типа «Молния».
8. Как оценить орбитальные параметры космического аппарата на высокоэллиптической орбите при наличии разностно-дальномерных измерений.
9. Поясните суть методов классификации цели «баллистическая головная часть / гиперзвуковой летательный аппарат» на основе анализа активного участка траектории с одного и двух информационных направлений.
10. Оцените статистические характеристики фотоцели на выходе межкадрового фильтра.
11. Приведите модель излучения фоновых объектов в оптическом диапазоне спектра.
12. Дайте комплексную оценку характеристик многоцелевых космических систем путём использования различных методов многокритериальной оптимизации.
13. Опишите программный комплекс для проведения интерференционного контроля отдельных оптических элементов и систем в целом.
14. Приведите варианты построения оптических схем и технический облик оптико-механического устройства.
15. Какие методы защиты информации в канале связи.
16. В чем суть расчетно-экспериментального метода измерения диаграммы направленности активной фазированной антенной решетки.
17. Приведите примеры моделирования бортовых высокоскоростных средств защиты информации космических радиолиний.
18. Как решаются вопросы теплоотвода в унифицированных электронных модулях при разработке бортовой радиоэлектронной аппаратуры.
19. Приведите примеры применения автоматизированных систем проектирования при разработке бортовой радиоэлектронной аппаратуры.

20. Опишите подход к автоматизации проверки компонентов БКУПИ на примере антенно-фидерной системы.

21. Как интегрировать рабочее место передающего устройства в состав многоцелевой контрольно-проверочной аппаратуры БКУПИ.

22. Опишите особенности построения оптико-механических систем бортовой аппаратуры на примере инфракрасного объектива широкопольного канала.

23. Опишите процесс разработки средств тестирования мультиплексного канала передачи данных.

24. Какие особенности спектрального метода проверки и калибровки имитатора антенного устройства радиоинформационной управляющей системы.

25. Чем обусловлены конструкторско-технологические улучшения базовых несущих конструкций стандарта организации, выполненные при помощи моделирования в двух- и трехмерном САПР.

26. Как осуществляется моделирование настройки по коэффициенту стоячей волны волноводного коммутатора на PIN-диодах крупногабаритной антенны.

27. Приведите алгоритм программы расчета данных для изменения периода обращения космического аппарата на заданную величину с использованием дополнительной двигательной установки.

28. Приведите математическую модель для анализа процессов, происходящих в квадратурном демодуляторе частотно-манипулированного сигнала с минимальным фазовым сдвигом.

29. Приведите схему квадратурного демодулятора частотно-манипулированного сигнала с минимальным фазовым сдвигом.

30. Как устроен комплексный имитатор космического аппарата.

31. Приведите классификацию бортовых систем связи.

32. В чем преимущество многолучевых систем связи.

33. Как расширить возможности программного обеспечения, работающего с базами данных SEARCH, IMBASE и TECHCARD.

34. Как путём построения кластеров с помощью аппаратной реализации повысить отказоустойчивость и производительность серверной инфраструктуры.

35. Как путём построения кластеров с помощью программной реализации повысить отказоустойчивость и производительность серверной инфраструктуры.

36. Как организовать работу с электронным архивом технической документации.

37. Какие возможности и перспективы использования системы Techcard.

38. Что дает внедрение технологии «тонкий клиент» в архитектуру компьютерной сети Общества для автоматизации рабочих процессов.

39. Опишите стандарты ЕСПД и DO-178В (ГОСТ Р 51904-2002) как модели

жизненного цикла программ.

40. Как можно решить проблемы управления кабельными системами.

41. Опишите пакеты прикладных программ проектирования информационных систем управления.

## 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:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ПК-1</b> способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Знает (пороговый)	основные методы математического моделирования, статической обработки, методы теории планирования эксперимента, процессов и объектов 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 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 приборостроения, принципами построения математических моделей объектов исследования, выбора численного метода их моделирования, принципами разработки нового или выбора готового алгоритма решения задачи

<b>ПК-2</b> способность и готовностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	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> способность и готовностью к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	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
<b>ПК-4</b> - готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности	Знает (пороговый)	структуру международной патентной классификации (МПК) изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; порядок подачи в Патентное ведомство заявки на предполагаемое изобретение, полезную модель; порядок регистрации программ для ЭВМ и баз данных.
	Умеет (продвинутый)	определить классификационную рубрику по МПК для предполагаемых изобретений, полезных моделей, промышленных образцов; определить глубину и объем патентных исследований в зависимости от поставленной задачи
	Владеет (высокий)	методикой проведения патентных исследований при определении патентной чистоты разрабатываемых объектов техники,

		предполагаемых к поставке за рубеж, и при патентовании предполагаемых изобретений на территории РФ; навыками подготовки материалов регистрации программ для ЭВМ и баз данных
--	--	--

### 9.1.2. 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.
- Таблица 3 - Шкала оценивания компетенций магистра по направлению 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа «Гидроакустика»

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
<b>ПК-1</b> способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	<b>Пороговый уровень:</b> студент имеет представление о методах, используемых и позволяющих проводить анализ поставленной задачи исследований в области приборостроения, но самостоятельно не может провести анализ поставленной задачи
	<b>Продвинутый уровень:</b> студент способен применять методы, используемые для проведения анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения, но не всегда грамотно использует эти методы
	<b>Эталонный уровень:</b> студент отлично знает и свободно владеет навыками использования методов для проведения анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения
<b>ПК-2</b> - способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и	<b>Пороговый уровень:</b> студент имеет представление о методах математического моделирования процессов и объектов приборостроения и их исследовании на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов, но самостоятельно затрудняется их использовать

<p>обработкой результатов</p>	<p><b>Продвинутый уровень:</b> студент демонстрирует умение математического моделирования процессов и объектов приборостроения и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов, но при их проведении допускает незначительные ошибки</p>
	<p><b>Эталонный уровень:</b> студент демонстрирует умение самостоятельно и грамотно использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>
<p><b>ПК-3</b> - способность и готовностью к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>	<p><b>Пороговый уровень:</b> имеет представление о оформлении отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>
	<p><b>Продвинутый уровень:</b> студент демонстрирует навыки по оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p>
<p><b>ПК-4</b> - готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности</p>	<p><b>Пороговый уровень:</b> студент имеет представление о процедурах поиска по источникам патентной документации и определении чистоты разрабатываемых объектов техники, но не может самостоятельно подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных</p>
	<p><b>Продвинутый уровень:</b> студент демонстрирует способность проводить поиск по источникам патентной документации и определение чистоты разрабатываемых объектов техники, но подготавливает первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных с незначительными ошибками</p>
	<p><b>Эталонный уровень:</b> студент демонстрирует способность самостоятельно проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных</p>

### 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

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.

#### 9.1.3 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. Оценка необходимого количества космических аппаратов для низкоорбитальной системы непрерывного обзора.

5. Определение параметров наведения космического аппарата для наблюдения внешних источников излучения на рабочем участке высокоэллиптической орбиты.

6. Оценка возможностей космического аппарата на геостационарной орбите по решению задач разведки космического пространства.

7. Выбор и обоснование математической модели возмущений, используемой при решении задачи прогнозирования положения высокоэллиптического космического аппарата в реальном времени.

8. Подход к решению задачи оценивания орбитальных параметров космического аппарата на высокоэллиптической орбите при наличии разностно-дальномерных измерений.

9. Методы защиты информации в канале связи. Расчетно-экспериментальный метод измерения диаграммы направленности активной фазированной антенной решетки.

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. Применение автоматизированных систем проектирования при разработке бортовой радиоэлектронной аппаратуры.

2. Подход к автоматизации проверки компонентов БКУПИ на примере антенно-фидерной системы.

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

4. Спектральный метод проверки и калибровки имитатора антенного устройства радиоинформационной управляющей системы.

5. Конструкторско-технологические улучшения базовых несущих конструкций стандарта организации, выполненные при помощи моделирования в двух- и трехмерном САПР.

6. Программа расчета данных для изменения периода обращения космического аппарата на заданную величину с использованием дополнительной двигательной установки.

7. Анализ процессов, происходящих в квадратурном демодуляторе частотно-манипулированного сигнала с минимальным фазовым сдвигом.



#### **9.1.4 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. Синтез и анализ направленных антенн [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал ун-та, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Рег. свидетельство № 45997, № ГР 0321602652 – Короченцев В.И., Сюэ Вэй, Голиков С. Ю., Грищенко В. В. – – Режим доступа URL: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:2132>

2. Задачи анализа и синтеза приемных и излучающих антенных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие : для студ. спец. 12.03.01 и 12.04.01 «Приборостроение» оч. и заоч. форм обучения. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Рег. свидетельство № 53197, № ГР 0321800788. – Короченцев В.И., Сюэ Линлин, Грищенко В. В. [и др.]. (10 экз.)

3. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] : монография / С.В. Антонушкина [и др.] ; под ред. В.В. Еремеева. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 460 с.

<https://e.lanbook.com/book/72001>

4. Илюхин, И. М. Оптические и оптико-электронные приборы навигационных комплексов самолетов и космических кораблей [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине «Проектирование оптико-электронных приборов навигации» / И. М. Илюхин, Ш. М. Камалов ; под ред. И. М. Илюхин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 48 с. — 978-5-7038-3311-7 <http://www.iprbookshop.ru/31487.html>

5. Белоус А.И. Космическая электроника. Книга 1 [Электронный ресурс] / А.И. Белоус, В.А. Солодуха, С.В. Шведов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2015. — 696 с. — 978-5-94836-398-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36478.html>

6. Волкоморов, В.И. Технология роботизированного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 113 с. <https://e.lanbook.com/book/63676>

7. Влияние морского ветрового волнения на глубоководный привязной объект / Г. Е. Кувшинов, Л. А. Наумов, К. В. Чупина ; Дальневосточный государственный технический университет: Владивосток : Дальнаука, 2008:- 214 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:284980&theme=FEFU> (23 экз)

8. Введение в подводную робототехнику : учебное пособие для технических специальностей вузов / Ю. К. Алексеев ; Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008.: 296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382822&theme=FEFU> (22 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&theme=FEFU> (22 экз)

2. Адрихин, И. В. Международная космическая радиотехническая система обнаружения терпящих бедствие [Электронный ресурс] : учеб. пос. / И. В. Адрихин, Е. А. Родин, С. Е. Федоров. - М.: МГАВТ, 2000. - 70 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>

3. 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)

4. Носов В.И. Обеспечение электромагнитной совместимости при частотно-территориальном планировании систем спутниковой связи с зональным обслуживанием [Электронный ресурс] : монография / В.И. Носов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 252 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69547.html>

5. Мироненко М.В., Малащенко 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. - Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2014. - 404 с. Режим доступа: - <http://rucont.ru/efd/279599>

6. Зарембо Л.К., Красильников В.А. Введение в нелинейную акустику. Звуковые и ультразвуковые волны большой интенсивности. // Изд-во: М.: Наука, 1966. Режим доступа: - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/acoustics.htm>

7. Быков В. Г. Нелинейные волновые процессы в геологических средах / отв. ред. В. Н. Николаевский; Российская академия наук; Дальневосточное отделение, Институт тектоники и геофизики. - Владивосток: Изд-во: Дальнаука, 2000. – 190 с. Режим доступа: - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13159&theme=FEFU> (3 экз.)

8. Щуров В.А. Векторная акустика океана / В. А. Щуров ; [отв. ред. В. И. Короченцев] ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт. Владивосток, Издатель: Дальнаука., 2003. 307 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3450&theme=FEFU> (8 экз.)

9. Соловьянова И.П., Шабунин С.Н. Теория волновых процессов: Акустические волны: учебное пособие / Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. 142 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/432/28432/files/ustu039.pdf>

#### **в) информационные ресурсы**

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"> <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) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> <li>–</li> </ul>
Лаборатория приборостроения L529	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПО NI LabView. пакет прикладных программ для реализации программно-аппаратных комплексов реального времени.</li> <li>– ПО Altera Quartus-II WEB Edition для моделирования\ и реализации оборудования на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).</li> </ul>

### 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-551А; 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 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 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 12.04.01. Приборостроение; Шпак Ю.В. инженер кафедры  
Приборостроения**

**Программа учебной практики обсуждена на заседании кафедры, протокол от  
«10» июля 2018 года, № 11.**