



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



**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
Научно-исследовательский семинар  
«Проектирование открытых геоинформационных систем»**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
15.04.06 Мехатроника и роботехника  
Магистерская программа  
«Управление развитием территорий на основе технологий и данных  
дистанционного зондирования Земли»**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: очная  
Нормативный срок  
освоения программы: 2 года

Владивосток  
2018

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
программы учебной практики (научно-исследовательского семинара «Проектирование  
открытых геоинформационных систем»)

По направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Магистерская программа: Управление развитием территорий на основе данных и технологий дистанционного зондирования Земли

Программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (далее – ФГОС ВО), утвержденный приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1491.

Рассмотрена и утверждена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики  
24 июня 2018 года (Протокол № 1)

Руководитель ОП:



А.Н. Жиробок, д.т.н., профессор  
кафедры мехатроники и робототехники ДВФУ

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

Программа научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем» разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.16 Мехатроника и робототехника (далее – ФГОС ВО), утвержденный приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1491;

- Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утвержденного приказом ректора ДВФУ от 23.10.2015 г. № 12-13-2030;

- Положения о порядке проведения практики студентов, обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по программам высшего образования (для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры), утверждённым решением Учёного совета ДВФУ (протокол от 22.03.2018 № 02-18).

## **2 ЦЕЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

Целями научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем» - формирование целостного представления о научно-исследовательской деятельности и овладение студентами магистратуры методическим инструментарием исследований в области машинного обучения и анализа данных, выработка компетенций и

профессиональных навыков самостоятельной научной работы.

### **3 ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

Научно-исследовательский семинар «Проектирование открытых геоинформационных систем» ставит следующие задачи:

- ознакомление студентов с основами строения и конструирования космических аппаратов а также проведения автономных и полунатурных испытаний;
- знакомство с принципами проектирования открытых геоинформационных систем и принципами управления на основе данных и технологий дистанционного зондирования Земли;
- освоение системы методологических и методических знаний об основах научно-исследовательской работы;
- овладение методологической основой научного творчества, технологией подготовки научных работ, правилами оформления;
- освоение навыков публичной защиты результатов научно-исследовательской деятельности.
- подготовка магистрантом выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Научно-исследовательский семинар представляет собой площадку для развития ключевых навыков, которыми должен овладеть магистрант для готовности к проведению самостоятельных исследовательских проектов (полного цикла или отдельных частей), которые станут базовой частью магистерской диссертации. Семинар ориентирован на развитие у магистрантов мотивации к включению в реальные исследовательские проекты, переход от традиционных форм обучения: «учитель-ученик» - к более современным форматам, базирующимся на совместной деятельности, решении общих задач, дискуссиях, диалогах. Семинар ориентирован на развитие у магистрантов исследовательских компетенций и соответствующих им практических навыков. Научно-исследовательский семинар в конечном

итоге ориентирован на подготовку магистерской диссертации. В соответствии с этим более половины учебных часов в предлагаемой модели исследовательского семинара отводится на различные виды самостоятельной исследовательской работы студентов, НИС становится основной формой организации процесса обучения магистрантов в целом.

#### **4 МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА В СТРУКТУРЕ ОП**

Научно-исследовательский семинар «Проектирование открытых геоинформационных систем» входит в Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.В.01.03(Н)) образовательной программы магистратуры как форма организации научно-исследовательской работы студентов в рамках учебной практики.

Научно-исследовательский семинар «Проектирование открытых геоинформационных систем» по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника является обязательным, проводится в форме аудиторных занятий по расписанию в 1-ом семестре.

Материалы научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем» обеспечивают подготовку выпускной квалификационной работы.

#### **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа (НИР).

Научно-исследовательский семинар «Проектирование открытых геоинформационных систем» проводится в рассредоточенной форме, по расписанию аудиторных занятий.

Время проведения научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем» - 1 семестр.

Научно-исследовательский семинар «Проектирование открытых геоинформационных систем» является стационарным, проводится в вузе - ДВФУ, на базе Школы цифровой экономики.

### **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

По результатам прохождения научно-исследовательского семинара обучающийся должен:

#### **Знать:**

- современные технологии создания спутников, включая его сборку и проведение стендовых испытаний;
- актуальные методы приема, обработки, передачи и использование данных ДЗЗ;
- последовательность создания каналов передачи данных между космическим аппаратом и ЦУП;
- принципы действия систем управления космическим аппаратом;
- механику космического полета.

#### **Уметь:**

- работать с данными ДЗЗ для решения профессиональных задач;
- проводить сборку космического аппарата;
- принимать участие или руководить проведением автономных, полунатурных испытаний;
- создавать компоновки спутников в среде специального программного обеспечения;
- производить расчет основных характеристик (положение центра масс, моменты инерции и др.) космического аппарата;

- программировать работу основных бортовых систем космического аппарата и полезной нагрузки;

- моделировать движение космических аппаратов в среде специального программного обеспечения (например, Sputnik Satellite Simulator).

**Владеть:**

- навыками сборки спутников, включая монтаж бортовых систем и полезной нагрузки;

- навыками приема, обработки, передачи и использования данных ДЗЗ;

- навыками проведения стендовых автономных полунатурных испытаний;

- навыками развертывания каналов передачи данных на условные ЦУП;

- навыками проведения съемки Земли из космоса с последующей передачей изображений для последующей обработки.

Научно-исследовательский семинар направлен на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных федеральным образовательным стандартом (ФГОС ВО):

- ОК-2: способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

- ОК-3: способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности;

- ОПК-6: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ПК-10: способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
- ПК-14: готовностью применять методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;
- УПК-2: умением применять спутниковую информацию в совокупности с данными из других источников к решению задач мониторинга природных и антропогенных объектов.
- УПК-3: умением разрабатывать новые модели информационной инфраструктуры мониторинга больших территорий с учетом возможностей технологий больших данных;
- УПК-4: способностью дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения.

Планируемые результаты по формируемым компетенциям приведены в разделе 9, п. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

## **7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

Общая трудоёмкость освоения составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, в том числе аудиторная работа – 48 часов и самостоятельная работа студента 132 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)			Форма текущего контроля
		работа в лабораториях Университета (организации)	самостоятельная работа	трудоёмкость	
I	<b>Подготовительный (организационный)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	УО-1 (Собеседование)
II	<b>Основной</b>	<b>42</b>	<b>132</b>	<b>174</b>	
A)	Подготовка и обсуждение материалов научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем»	42	60	102	УО-1 (Собеседование), УО-3 (Доклад)
B)	Обработка информации, подготовка отчета	-	72	72	Отчет
III	<b>Итоговый (аттестация)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	Защита отчета
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>132</b>	<b>180</b>	

## **I Подготовительный этап**

В рамках подготовительного этапа проводятся вводный инструктаж и осуждение целей и задач научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем». Дается общая характеристика заданий, требований по аттестации.

## **II Основной этап**

A) Подготовка и обсуждение материалов научно-исследовательского семинара «Проектирование открытых геоинформационных систем».

Проводится обсуждение актуальной проблематики в сфере безопасность информационных систем в условиях цифровой экономики, современных проблем прикладной математики и информатики.

Студенты готовят и представляют доклад и презентацию по вопросам разработки реального исследовательского проекта в рамках утвержденной

темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы.

Б) Обработка информации, подготовка отчета

На основании полученных сведений по основному этапу разрабатывается отчет, включающий в себя материалы.

### **III Итоговый этап - Аттестация**

Проводится аттестация на основе отчета и выступления студента с презентацией по исследовательскому проекту.

Аудиторная работа научно-исследовательского семинара предполагается в следующих формах:

– семинары, проводимые ведущими профессорами и преподавателями кафедры; они имеют целью ввести магистрантов в проблематику научных исследований преподавателей Школы, познакомить их с методикой составления и осуществления исследовательских проектов и полученными в ходе работы научными результатами;

– обсуждение научных публикаций, привлечших внимание научной общественности;

– проведение мастер-классов ведущих специалистов в соответствующих магистерской программе областях знаний;

– проведение тематических «круглых столов»;

– выступление участников семинара с докладами и научными сообщениями и их обсуждение;

– обсуждение выполняемых участниками семинара научно-исследовательских работ (рефератов, проектов, магистерских диссертаций).

### Примерные темы научно-исследовательского семинара:

№ п/п	Тема научно-исследовательского семинара	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ак. часах)		
		Всего	Аудиторная работа	СР
1	Проведение инструктажа в соответствии с целями и задачами учебной практики, а также по технике безопасности. Составление плана и задания прохождения практики.	2	2	-
2	Создание компоновки спутника из готовых элементов в среде SolidWorks	12	4	8
3	Проведение расчета основных характеристик спутника в соответствии с заданием на практику: положение центра масс, моменты инерции и др.	12	4	8
4	Моделирование движения спутника в специальном программном обеспечении Sputnik Satellite Simulator или аналогах.	12	4	8
5	Сборка спутника, монтаж бортовых систем и полезной нагрузки	18	10	8
6	Программирование работы бортовых систем и полезной нагрузки	12	4	8
7	Проведения стендовых автономных полунатурных испытаний спутника	18	9	9
8	Создание канала передачи данных между космическим аппаратом и ЦУП;	12	4	8
9	Проведение съемки с последующей передачей изображений в ЦУП.	6	3	3
10	Подготовка и защита отчета по практике	76	4	72
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>132</b>

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

При освоении методов и инструментальных средств прикладной информатики и проектирования открытых геоинформационных систем рекомендуется использовать методологический аппарат учебных дисциплин специальные главы математики и теоретической механики, теоретические основы конструирования космических систем, системная инженерия и проектирование сложных систем, экономика, бизнес и управление в космической отрасли, а также источники основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсы, рекомендованные в разделе 10.

При выполнении специальной (индивидуальная) части задания по научно-исследовательскому семинару необходимо выполнение задач в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы (ВКР), в соответствии с планом подготовки ВКР.

На этапе обработки информации и подготовки отчета по практике необходимо учитывать требования и рекомендации к отчету по практике, приведенные в разделе 9.

## **9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

**Форма отчетности:** зачет с оценкой (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

## Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код и формулировка компетенции	Результаты формирования компетенции		Наименование оценочных средств
<p>ОК-2 способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные научно-технические тенденции, истории их развития в системе обучения;</li> <li>- современные подходы к проектированию и использованию информационных технологий и ресурсов в образовании;</li> <li>- основные методики организации самостоятельного обучения;</li> <li>- основные средства информационных технологий в образовательной и профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отчеты по СРС;</li> <li>– доклады презентации;</li> <li>– аналитический обзор литературы</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ образовательных продуктов, научных трудов и публикаций для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- осуществлять методическую проработку новых знаний и методов исследования, а также адаптировать их к собственным профессиональным задачам</li> <li>- оценивать достижения использования информационных технологий обучения для последующей управляемости и воспроизводимости полученных результатов;</li> <li>- применять мультимедийные технологии в образовании и при проведении исследований.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отчеты по СРС;</li> <li>– доклады презентации;</li> <li>– аналитический обзор литературы</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подходами в решении задач, связанных с недостаточностью профессиональных знаний и методов исследования;</li> <li>- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;</li> <li>- опытом исследовательской деятельности в сфере анализа информационных технологий в контексте их эффективности;</li> <li>- опытом образовательной деятельности в среде информационных технологий;</li> <li>- рефлексивной деятельности в том числе самооценки, взаимооценки, рецензирования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отчеты по СРС;</li> <li>– доклады презентации;</li> <li>– аналитический обзор литературы</li> </ul>
<p>ОК-3 способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний,</p>	Знает	<p>способы самостоятельного обучения новым методам исследования; методы исследования в профессиональной сфере деятельности; основы научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; основы рационального планирования профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа на семинарах;</li> <li>- ответы на зачете;</li> <li>- концепция диссертации</li> </ul>

непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	Умеет	самостоятельно обучаться новым методам исследования в профессиональной сфере деятельности; использовать научные и научно-производственные навыки в своей деятельности; повышать свою квалификацию и мастерство; самостоятельно изменять научно-производственный профиль в своей профессиональной деятельности.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Владеет	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования и их применению при решении прикладных задач в различных областях; способностью к реализации своих профессиональных качеств в смежных областях.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
ОПК-6 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знает	действующую систему нормативно-правовых актов в области безопасности и основные способы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	– отчеты по СРС; – доклады презентации; – аналитический обзор литературы
	Умеет	оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, а также применять средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	– отчеты по СРС; – доклады презентации; – аналитический обзор литературы
	Владеет	навыком оценки основных опасностей, их свойств и характеристик, методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также методами оценки характера воздействия вредных и опасных факторов на человека.	– отчеты по СРС; – доклады презентации; – аналитический обзор литературы
ПК-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Знает	Основные требования стандартов и технических условий, необходимые для разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, в том числе в области создания космических аппаратов	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Умеет	Разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями в области создания космических аппаратов	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Владеет	Различными подходами к организации разработки конструкторской и проектной документации.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
ПК-14 готовностью применять методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения	Знает	методы организации безопасного ведения работ, основные способы профилактики производственного травматизма, причины возникновения профессиональных заболеваний и их предотвращение, а также способы предотвращения экологических нарушений;	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации

экологических нарушений	Умеет	использовать основные способы профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний;	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Владеет	методами организации безопасного ведения работ	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
УПК-2 умением применять спутниковую информацию в совокупности с данными из других источников к решению задач мониторинга природных и антропогенных объектов	Знает	основные источники получения спутниковой информации, включая закрытые и открытые источники данных	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Умеет	применять спутниковую информацию и данные, полученные из других альтернативных источников для решения профессиональных задач.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Владеет	программным обеспечением и аппаратно-программными комплексами предназначенными для приема и обработки данных.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
УПК-3 умением разрабатывать новые модели информационной инфраструктуры мониторинга больших территорий с учетом возможностей технологий больших данных	Знает	основные модели и математические методы их разработки, а также программное обеспечение, позволяющее принимать управленческие решения на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Умеет	разрабатывать модели принятия управленческих решений на основе больших данных и данных дистанционного зондирования Земли с использованием специального математического аппарата и методов численного моделирования	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Владеет	основными инструментами и навыками работы с большими данными, включая их прием, обработку, передачу и дальнейшее хранение	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
УПК-4 способностью дистанционно передавать, принимать, обрабатывать и анализировать данные эксплуатации мехатронных и робототехнических систем различного назначения	Знает	основные технологии беспроводной передачи данных, а также средства и методы передачи данных по радиоканалам; знает назначение разных диапазонов радиочастот и особенности их эксплуатации.	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
	Умеет	проводить расчет канала передачи данных, включая бюджет радиолинии для передачи различных видов информации, начиная от информации о телеметрии и заканчивая данными, передаваемыми от полезной нагрузки космического аппарата	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации

	Владеет	владеет соответствующими методиками расчета и навыками работы в специальных программных комплексах численного моделирования для решения профессиональных задач	- работа на семинарах; - ответы на зачете; - концепция диссертации
--	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по итогам прохождения учебной практики проводится в виде дифференцированного зачёта в конце 1-го и 2-го семестров. Проводится в устной форме в виде предоставления письменного отчёта и устного доклада по его материалам, а также в виде оценивания выступлений студента на семинаре в течение семестра.

#### **Порядок составления отчета**

Отчет по научно-исследовательскому семинару включает: краткое описание результатов работы в соответствии с заданиями по плану проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы выпускной квалификационной работы, достигнутые результаты, анализ возникших проблем и варианты их устранения, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, стандарты, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет по научно-исследовательскому семинару «Информационное общество и проблемы прикладной информатики» составляется в ходе выполнения заданий основного этапа работы.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Отчет по научно-исследовательскому семинару «Информационное общество и проблемы прикладной информатики» представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл

отчета, включая титульный лист).

**Примерные вопросы к зачету:**

1. Почему основы проведения научных исследований необходимо изучать магистранту?
2. Что такое понятийный аппарат и что такое «дефиниция»?
3. Как вы себе представляете последовательность выполнения научно-исследовательской работы?
4. Что такое «целеполагание»?
5. Как взаимосвязаны цель и задачи исследования?
6. Что такое объект и предмет исследования? Приведите близкие вам примеры.
7. Кто выступает в качестве субъекта исследования?
8. Попробуйте дать группировку методов исследования.
9. Что такое апробация исследования?
10. Какова структура введения выпускной квалификационной работы?
11. Что такое метод исследования?
12. Чем отличаются теоретические и эмпирические методы исследования?
13. Опишите сущность системного подхода и постарайтесь привести какой-нибудь пример его применения.
14. Раскройте смысл факторного анализа и приведите пример, где данный метод можно использовать.
15. В чем суть, и в каких случаях эффективен метод экспертных оценок?
16. Что такое анкетный опрос, в чем суть метода?
17. Назовите виды вопросов, используемых в анкете.
18. Опишите графоаналитический метод. Пользуясь им, приведите пример.
19. Что такое метод картографического анализа и где бы вы могли его применить?
20. Что такое методологические основы исследования?

21. Что понимается под экспертными методами исследования?
22. Какие экономико-математические методы используются в менеджменте?
23. В чем появляется научная новизна исследования?
24. Что такое научная гипотеза?
25. Противоречие как элемент методологического аппарата исследования.
26. Что понимается под научной проблемой в исследовании?

**Форма проведения аттестации по научно-исследовательскому семинару:** балльно-рейтинговая по сумме баллов всех контрольно-обучающих мероприятий.

Оценка выставляется с учетом всех контрольно-обучающих мероприятий (текущие и итоговые).

Оценка по научно-исследовательскому семинару проставляется одновременно в экзаменационную ведомость и зачетную книжку преподавателем, который ведет в семестре научно-исследовательский семинар.

#### **Формы и критерии оценки в ходе текущего контроля**

<b>№ п/п</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Кол-во баллов</b>
1	Доклад-презентация на семинаре	Актуальность взглядов современных исследователей на проблему. Логичность и правильность изложения мыслей	10
2	Концепция диссертации	Логика, полнота выполнения задания	20
3	Творческая работа на семинаре	Креативность, новизна подходов, оригинальность	10
4	Научная статья	Логичность, соблюдение структуры	10
	<b>Общее количество баллов</b>		<b>50</b>

#### **Формы и критерии оценки в ходе итогового контроля**

Аттестация по итогам научно-исследовательского семинара проводится на последней неделе учебного семестра.

Студент выступает с 5-10 минутным устным докладом по защите отчета и отвечает на вопросы.

<b>№ задания</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Кол-во баллов</b>
1	Теоретические знания: понимание сущности вопроса, умение изложить теоретическое содержание, способность привести практические примеры	25
2	Практические навыки: адекватное отражение полученных результатов в соответствии с поставленными вопросами (задача или кейс)	25
	<b>Общее количество баллов</b>	<b>50</b>

**Критерии оценивания студента на зачете по итогам научно-исследовательского семинара:**

Оценка «отлично» ставится студенту, который: в срок, в полном объеме и правильно выполнил задания научно-исследовательского семинара; при защите и написании отчета продемонстрировал глубокое и прочное усвоение программного материала по заданиям научно-исследовательского семинара; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения исследовательских задач; подготовил отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями (85 – 100 баллов).

Оценка «хорошо» ставится студенту, который: в срок выполнил задания научно-исследовательского семинара, но с незначительными замечаниями; при защите и написании отчета продемонстрировал твердое знание программного материала по заданиям научно-исследовательского семинара; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; подготовил отчет, с незначительными замечаниями (65 – 84 балла).

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который: допускал просчеты и ошибки при выполнении заданий научно-исследовательского семинара, не полностью выполнил задания научно-исследовательского

семинара; имеет знания только основного материала по заданиям научно-исследовательского семинара, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала по заданиям научно-исследовательского семинара; делает поверхностные выводы, подготовил отчет, с замечаниями (50 – 64 балла).

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который: не выполнил задания научно-исследовательского семинара, либо выполнил с грубыми нарушениями требований; не представил отчет по научно-исследовательскому семинару, либо подготовил отчет с грубыми нарушениями требований; не знает значительной части программного материала по заданиям научно-исследовательского семинара, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет исследовательские работы (менее 50 баллов).

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

### **Основная литература:**

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112051>
2. Handbook of Satellite Orbits [Electronic resource] / Michel Capderou, Springer International Publishing, 2014, <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-03416-4>
3. Damage Growth in Aerospace Composites [Electronic resource] / Aniello Riccio, Springer International Publishing, 2015, <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-04004-2>

4. Shock & Vibration, Aircraft/Aerospace, and Energy Harvesting, Volume 9 [Electronic resource] / Alfred Wicks, [Springer International Publishing](http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-15233-2), 2015, <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-15233-2>
5. Бернар, Боннар Небесная механика и управление космическими летательными аппаратами [Электронный ресурс] / Боннар Бернар, Фобур Людовик, Треля Эммануэль ; пер. О. И. Яковенко. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2014. — 344 с. — 978-5-4344-0190-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28903.html>
6. Блинов, В. Н. Малые космические аппараты [Электронный ресурс] : справочное пособие / В. Н. Блинов, Ю. Н. Сеченов, В. В. Шалай. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2016. — 264 с. — 978-5-8149-2240-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58092.html>
7. Systems Engineering, Systems Thinking, and Learning [Electronic resource] / Hubert Anton Moser, Springer International Publishing, 2014, <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-03895-7>

#### **Программное обеспечение и электронно-информационные ресурсы:**

1. Офисный пакет приложений Microsoft Office 365;
2. Сервис антивирусной защиты Eset NOD32;
3. Сервис распознавания текста АBBYY FineReader;
4. Система ТЕХЭКСПЕРТ;
5. Справочно-правовая система КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС;
6. Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа ANSYS 16;
7. Программный комплекс САПР SolidWorks 2016;

8. Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования Matlab 2015;
9. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD;
10. Цифровая обработка сигналов.  
<http://lectoriy.mipt.ru/course/RadioTechnology-DigitalSignalProcessing-15L>
11. Лабораторные испытания алгоритмов управления ориентацией микроспутника 'Чибис-М' / Д.С.Иванов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2011. № 40. 29 с.  
<http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2011-40>
12. Калибровка датчиков для определения ориентации малого космического аппарата / Д.С.Иванов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2010. № 28. 30 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2010-28>
13. Иванов Д. С., Овчинников М.Ю., Ткачев С.С. Стенд КОСМОС для моделирования движения макетов системы управления микроспутников и обзор мировых аналогов // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2016. № 138. 32 с. doi:10.20948/prepr-2016-138  
URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2016-138>
14. Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Лабораторный стенд для полунатурной отработки систем ориентации микро- и наноспутников // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2008. № 38. 32 с.  
URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2008-38>
15. Летные испытания алгоритмов управления ориентацией микроспутника 'Чибис-М' / Д.С.Иванов [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2012. № 58. 32 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2012-58>
16. Овчинников М.Ю., Ткачев С.С. Исследование алгоритма трёхосной маховичной системы ориентации // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2010. № 25. 32 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2010-25>

17. Введение в архитектуру ЭВМ. Элементы операционных систем.  
<https://stepik.org/course/253/>
18. Robot Operating System. <https://stepik.org/course/3222/>
19. Цифровые устройства и микропроцессоры (микроконтроллеры stm32).  
<https://openedu.ru/course/spbstu/CUMICR/>
20. Системы спутника. Часть 1. <https://www.youtube.com/watch?v=HT-бСВХdzс4>
21. Системы спутника. Часть 2.  
<https://www.youtube.com/watch?v=KztttYXsAo8>
22. Системы спутника. Часть 3.  
<https://www.youtube.com/watch?v=21UkvAbZuVI>
23. Системы спутника. Часть 4.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ry3xta6VYkw>
24. Демонстрация работы магнитной системы управления (поле соленоида).  
<http://lectoriy.mipt.ru/lecture/Physics-Coursera-Electricity1-W9D1>
25. Демонстрация магнитной стабилизации.  
<http://lectoriy.mipt.ru/lecture/Physics-Coursera-Electricity1-W9D2>
26. Конструирование космической техники. <https://stepik.org/course/2119/>
27. Введение, о спутнике связи.  
[https://www.youtube.com/watch?v=I\\_K0FWAtRiA](https://www.youtube.com/watch?v=I_K0FWAtRiA)
28. О системах спутника. <https://www.youtube.com/watch?v=thz4CIRdd7k>
29. <http://russianspacesystems.ru/> - Российские космические системы: разработка информационных систем космического назначения
30. Вводный курс о конструировании космической техники:  
<https://stepik.org/course/2119>
31. <https://www.youtube.com/watch?v=He8mxEqrjW0>
32. Всё об орбитальной механике. Как запускают спутники (введение).  
<https://www.youtube.com/watch?v=YvbB4S5NiX8>
33. Антон Громов - Орбитальная механика (введение).  
<https://www.youtube.com/watch?v=41PZR87IAwE>

34. Основы движения космического аппарата, часть 1.  
<https://www.youtube.com/watch?v=e0d1xY4NXX0>
35. Основы движения космического аппарата, часть 2.  
<https://www.youtube.com/watch?v=d-hGeNOLlcQ>
36. Механизмы, приводы, моторы и редукторы.  
<https://www.edx.org/course/robotics-locomotion-engineering-pennx-robo4x>
37. Детали машин и основы конструирования.  
<https://openedu.ru/course/misis/DETMACH/>
38. Русскоязычные уроки по Solidworks 2016.  
[https://www.youtube.com/watch?v=MbztdPnxmho&list=PLjc\\_5eNylKgorMZe69sDxI4OF03OUNXK4](https://www.youtube.com/watch?v=MbztdPnxmho&list=PLjc_5eNylKgorMZe69sDxI4OF03OUNXK4)

**Другое учебно-методическое и информационное обеспечение:**

1. Научная библиотека ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/library>);
2. Портал ДВФУ (<https://ip.dvfu.ru>);
3. Система электронных курсов ДВФУ Blackboard Learn (<https://bb.dvfu.ru>);
4. Электронная почта ДВФУ (<http://mail.dvfu.ru>);
5. Техническая поддержка ИТ-сервисов ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/support>);
6. Научная электронная библиотека «elibrary.ru» // URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Scopus // URL: <https://www.scopus.com>.
8. Web of Science // URL: <http://apps.webofknowledge.com>.
9. SpringerLink // URL: <https://link.springer.com>.

**11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СЕМИНАРА**

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
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корпус С, ауд. С 305</p>	<p><b>ПК DEXP Jupiter P124 или аналог - не менее 3 шт.</b>  Операционная система: Linux, Модель процессора Core i5 7500, количество ядер процессора: не менее 4, частота процессора: не менее 3400 МГц, автоматическое увеличение частоты: до 3800 МГц, oОбъем кэша L2 не менее 1 МБ, Объем кэша L3 не менее 6 МБ, тип видеокарты дискретная, производитель видеочипа Nvidia, модель дискретной видеокарты GeForce GTX 1070, модель интегрированной видеокарты Intel HD Graphics 630, тип видеопамати GDDR5, объем видеопамати не менее 8192 МБ, тип оперативной памяти DDR4, размер оперативной памяти не менее 8 ГБ, суммарный объем жестких дисков (HDD) не менее 1 ТБ,  Интерфейсы/разъемы: видео интерфейсы HDMI, DisplayPort, DVI, Интерфейсы периферии USB 2.0 x8, USB 3.0 x2, jack 3.5 mm x2, вид доступа в Интернет Ethernet, Скорость сетевого адаптера до 1000 Мбит/с.  <b>Системный блок Dell Vostro 3650 MT i7-6700 3.4GHz 8Gb 1Tb DVD-RW Win10SL или аналог - не менее 15 шт.</b>  Процессор Intel Core i7-6700 (Skylake, 3.40ГГц, 8Mb, LGA1151), количество ядер: не менее 4, система охлаждения воздушная, установленная оперативная память: не менее 8 Гб, тип оперативной памяти DDR3, максимальный объем оперативной памяти: 16 Гб, постоянный объем памяти: 1000 Гб, тип устройства: HDD, интерфейс: SATA, видеокарта PNY Quadro K420, 2Gb DDR3 памяти не менее 2048 Мб, устройство чтения карт памяти CardReader, Разъемы RJ-45, HDMI, 4 x USB 2.0, VGA, Mic, line-out 2 x USB 3.0, оптические накопители DVD±RW, сетевая карта 10/100/1000 Мбит/с, операционная система Лицензионная Microsoft Windows 10 Домашняя.  <b>Монитор 23" Dell S2316H IPS, LED, 1920x1080, 6ms, 250 cd/m2, 1000:1 (DCR 8M:1), D-Sub, HDMI (MHL), 3Wx2 или аналог - не менее 18 шт.</b>  диагональ экрана не менее 23", максимальное разрешение не хуже 1920x1080, технология изготовления матрицы: IPS, Технические характеристики экрана, Время отклика пикселя, мс 6 мс, Частота при максимальном разрешении 60 Гц, видеоразъемы HDMI, VGA (D-Sub).</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корпус С, ауд. С 305</p>	<p><b>Лаборатория микроспутников и космической мехатроники</b>  <b>Аэродинамический подвес малой грузоподъемности с колонной и компрессором без подвижной платформы малой грузоподъемности</b>  Аэродинамический подвес предназначен для имитации невесомости, а именно для имитации свободного движения в трёх вращательных степенях. Грузоподъемность аэродинамического подвеса не менее 35 кг. Аэродинамический подвес обеспечивает возможность осуществлять поворот на неограниченный угол вокруг вертикальной оси и на угол до 30° вокруг любой из горизонтальных осей. Арретирующее микролифтовое устройство фиксирует подвижную часть подвеса (съёмная поворотная платформа) как при ручном включении, так и автоматически для защиты от сбоев системы электропитания при выполнении эксперимента. Максимальный момент трения в подвесе, возникающий при вращении со скоростью не более 10°/с, не превышает 10-6 Н·м. Аэродинамический подвес</p>

функционирует при изменении давления подаваемого сжатого воздуха в диапазоне от 5 до 7 атмосфер. Подача сжатого воздуха обеспечивается безмасляным компрессором с устройством предварительной подготовки воздуха.

### **Инженерная модель космического аппарата CubeSat 3U**

(корпус, система энергопитания с кремниевыми солнечными панелями, приемо-передатчик, антенна) с блоком ориентации и стабилизации (маховики, электромагнитные катушки, Солнечные датчики, датчик угловой скорости, магнитометр, бортовой компьютер управления). Материнская плата: напряжение питания 5В, цифровые интерфейсы PC-104, бортовая шина CAN2B x 2; ПИ: SPI x2, USB 2.0, I2C, UART, потребляемая мощность 0.5 Вт, Масса 55 г, Диапазон рабочих температур - 25...+80°C.

Вычислительное ядро: Модель Raspberry-Pi, напряжение питания 5В, процессор ARM v6, ОЗУ 512 Мб LPDDR2, ПЗУ 4 Гб Flash built-in eMMC, Интерфейсы (через PC-104 материнской платы) USB high-speed, UART x2, SPI, I2C, потребляемая мощность, макс 0.39 Вт на 1 ГГц, масса 6 г, Габариты 67.6 x 30 x 3.7 мм, Диапазон рабочих температур - 25...+80°C.

УКВ – приемопередатчик: напряжение питания 5В, Рабочая частота 434-436 МГц, Скорость передачи данных 9600 бит/с

Тип модуляции GMSK, Выходная мощность 30 дБм (1 Вт), Чувствительность -119 дБм (тип.), Масса 43г, Габариты 90 x 96 x 15, Цифровой интерфейс CAN2B, Диапазон рабочих температур - 40...+85°C. Раскладываемая антенна: рабочие частоты 435..438 МГц, поляризация, круговая RHCP, диаграмма направленности торообразная, волновое сопротивление 50 Ом, тип ВЧ разъема SMA, система раскрытия Встроенная, температурный диапазон -60..+100°C,

аккумуляторные батареи, тип LiFePO4, напряжение 6.0..7.4 В, максимальный ток 3 А, ток заряда 3 А, емкость 4.4 А\*ч, управление температурой 2-х канальный нагреватель, потребление цифрового контроллера 10 мВт, цифровой интерфейс UART (через PC-104), масса 200 г, Габариты 90 x 96 x 18 мм, Рабочие температуры - 30...+60°C. Солнечные панели: выходная мощность Si 0,9 Вт, напряжение Si 4 В, встроенные электромагнитные катушки ориентации 1.9 м2, 200 Ом, 6В (номинальное)

соединение в 2U и 3U, Масса 40 г, габариты 90 x 96 x 2.1 мм, Диапазон рабочих температур -40..85 °С, Система энергопитания

Подключаемая АБ 4 аккумулятора LiFePO4 18650 мА, Совместимость с СБ Si или GaAs, Подключение электромагнитных катушек (через PC-104 и материнскую плату) 3 катушки (встроены в СБ), Цифровой интерфейс CAN2B x 2. Телеметрия состояния АБ, ФЭП, портов питания Коммутатор 4 порта 6..7.4 В, 1.5 А max Масса 50 г Габариты 96 x 90 x 15 мм Сервисная панель Вынесенные разъемы RBF (подключен к АБ); Сервисный разъем CAN2B x2, Коммутируемый отладочный интерфейс к каждому устройству Подключение внешнего ЗУ Габариты 90 x 96 x TBD, Рабочие температуры -40...+60°C RBF разъем Габариты 19 x36 мм Диапазон рабочих температур - 40...+60°C

### **Учебный конструктор спутника OrbiCraft**

Шин обмена данными типа RS-485, библиотека пользователя на языке C, библиотеки пользователя на языке Python, совместимых спутниковых платформ класса CubeSat (единый интерфейс пользователя, единая библиотека программирования), Бортовой компьютер с поддержкой библиотеки Libschsat, web интерфейса, программирования на языках C и Python, Двигатель-маховик, Система энергопитания (выходное напряжение 5, 7В), Солнечный датчик, Имитатор солнечной батареи, УКВ-приемопередатчик наземный, УКВ-приемопередатчик бортовой, Высокоскоростной приемник, Высокоскоростной передатчик, Датчик угловой скорости, Камера, Магнитометр, Тестер шлейфов, Уголки, Подвес (рым болт), Разъемы DB-9F на шлейф, Разъемы DB-9M на шлейф, Сетевой

	<p>адаптер СЭП (12В), Адаптер наземного сегмента сети (USB-RS485), Шлейф, Нить для подвеса конструктора, Наклейки солнечных батарей, Винты М3х10, Винты М3х8, Гайка барашковая М6, Шайба М6, Гровер М6, Карабин, Программное обеспечение, Центр управления полетом,  <b>Ответный наземный приемо-передатчик инженерной модели космического аппарата CubeSat 3U</b>  Напряжение питания 5В, Рабочая частота 434-436 МГц, Скорость передачи данных 9600 бит/с, Тип модуляции GMSK, Выходная мощность 30 дБм (1 Вт), Чувствительность -119 дБм (тип.), Масса 43г, Габариты 90 x 96 x 15, Цифровой интерфейс CAN2B, Диапазон рабочих температур -40...+85°С.  <b>Программное обеспечение «SX-GroundControl-Houston» для выдачи команд управления и получения телеметрии</b>  Количество подключаемых УКВ приемопередатчиков спутников формата CubeSat не менее 1 шт  Количество поддерживаемых шин CAN для выдачи команд и мониторинга телеметрии приборов не менее 1шт  Количество выводимых графиков телеметрии спутника CubeSat в реальном времени не менее 1шт</p>
<p>Читальные залы  Научной библиотеки  ДВФУ с открытым доступом к фонду  (корпус А - уровень 10)</p>	<p>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 плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

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.