



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

Одобрено решением  
ученого совета Инженерной школы  
протокол от 29.03.18 № 7

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Инженерной школы

(подпись)

« 29 » марта 20 18 г.

А.Т. Беккер

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по направлению подготовки  
15.04.06 Мехатроника и робототехника  
магистерская программа  
Мехатроника и робототехника**

Владивосток  
2018

## **Пояснительная записка**

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом обучения и организуется после освоения теоретического курса и успешного прохождения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки.

К итоговым аттестационным испытаниям, предназначенным для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, в соответствие с образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемым ДВФУ (ОС ВО ДВФУ) для реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, относится защита выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

### ***Характеристика профессиональной деятельности выпускников***

**Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:**

разработку новых методов управления, обработки информации и поиск новых конструктивных решений мехатронных и робототехнических систем широкого назначения, их подсистем и отдельных модулей, проведение исследований в области мехатроники, робототехники, теории управления и методов искусственного интеллекта, производство и эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:**

мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули; их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение; методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, подготовки к производству, технического обслуживания;

проведение теоретических и экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем различного назначения.

**Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:** научно-исследовательская; проектно-конструкторская.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

**научно-исследовательская деятельность:**

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники, составление и публикация обзоров и рефератов;

проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов

интеллектуальной собственности, полученных результатов исследований и разработок;

разработка экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;

организация и проведение экспериментов на действующих мехатронных и робототехнических системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования; обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок в практику;

**проектно-конструкторская деятельность:**

подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

расчет и проведение исследований мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования; проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации.

### ***Требования к результатам освоения программы***

Выпускник по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры) в соответствии с целями программы магистратуры, видами и задачами профессиональной деятельности должен обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**, прежде всего общеуниверситетскими, едиными для всех выпускников ДВФУ:

способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности (ОК-1);

готовность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2);

умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3);

умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения (ОК-4);

способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5);

способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6);

способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-8);

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-9);

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 (ОК-10);

готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей (ОК-11);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-12).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**:

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2);

владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике

исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности (ОПК-5);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей (ПК-1);

способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2);

способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3);

способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и

робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);

способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем; обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5);

готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-7);

**проектно-конструкторская деятельность:**

готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-8);

способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9);

способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10);

готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы; способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов (ПК-11).



**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также  
шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии оценивания результатов освоения ОПОП	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций
способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности (ОК-1)	знает (пороговый)	Знание основных достижений зарубежной науки, техники и образования	Способность к знанию основных достижений зарубежной науки, техники и образования
	умеет (продвинутой)	Умение творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике	Способность творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике
	владеет (высокий)	Владение методами адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике	Способность владеть методами адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике
готовность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2)	знает (пороговый)	Знание методов организации работы коллектива и технологии решения профессиональных проблем	Способность к организации работы коллектива и технологии решения профессиональных проблем
	умеет (продвинутой)	Умение проявлять качества лидера и организовать работу коллектива для решения возникающих профессиональных проблем	Способность проявлять качества лидера и организовать работу коллектива для решения возникающих профессиональных проблем
	владеет (высокий)	Владение приемами, позволяющими проявлять качества лидера и применять технологии решения возникающих перед коллективом профессиональных проблем	Способность к овладению приемами, позволяющими проявлять качества лидера и применять технологии решения возникающих перед коллективом профессиональных проблем
умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3)	знает (пороговый)	Знание особенности командной работы над междисциплинарными проектами	Способность перечислить и охарактеризовать особенности командной работы над междисциплинарными проектами
	умеет (продвинутой)	Умение осуществлять взаимодействие с коллегами для решения поставленных задач	Способность грамотно осуществлять взаимодействие с коллегами для решения поставленных задач

	владеет (высокий)	Владение методами и средствами коммуникации	Способность грамотно использовать методы и средства коммуникации
умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения (ОК-4)	знает (пороговый)	Знание новых предметных областей и проблем и способов выработки альтернативных вариантов их решения	Способность к анализу новых предметных областей и проблем и способов выработки альтернативных вариантов их решения
	умеет (продвинутой)	Умение выявлять противоречия и проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения	Способность выявлять противоречия и проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения
	владеет (высокий)	Владение методами выявления противоречий и выработки альтернативных вариантов их решения	Способность к владению методами выявления противоречий и выработки альтернативных вариантов их решения
способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5)	знает (пороговый)	Знание основных понятий системного подхода и генерации идей	Способность осваивать основные понятия системного подхода и генерации идей
	умеет (продвинутой)	Умение применять основные понятия системного подхода и генерации идей	Способность применять основные понятия системного подхода к анализу возникающих проблем; применять основные понятия генерации идей
	владеет (высокий)	Владение методами системного подхода и генерации идей	Способность владения методами системного анализа и генерации идей для решения сложных задач
способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6)	знает (пороговый)	Знание норм научного стиля современного русского языка	Способность к овладению научным стилем современного русского языка
	умеет (продвинутой)	Умение участвовать в научных дискуссиях, выступать с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) представления материалов собственного исследования	Способность к участию в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального представления материалов собственного исследования
	владеет (высокий)	Владение техникой научного спора с использованием метода проблематизации и критики	Способность вести научный спор с использованием метода проблематизации и критики
способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7)	знает (пороговый)	Знание общенаучных терминов в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами профессионального характера	Способность знать общенаучные термины в объеме достаточном для работы с оригинальными научными текстами и текстами профессионального характера

	умеет (продвинутой)	Умение лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения	Способность лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения
	владеет (высокий)	Владение навыками подготовленной и неподготовленной устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения в пределах изученного языкового материала	Способность владения навыками подготовленной и неподготовленной устной и письменной речи в ситуациях межкультурного профессионального общения в пределах изученного языкового материала
способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-8)	знает (пороговый)	Знание психологических и юридических основ творчества	Способность к познанию психологических и юридических основ творчества
	умеет (продвинутой)	Умение выявлять технические противоречия и преодолевать психологическую инерцию	Способность к выявлению технических противоречий и преодолению психологической инерции
	владеет (высокий)	Владение основными приемами устранения технических противоречий, правилами составления заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	Способность к овладению основными приемами устранения технических противоречий, правилами составления заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности
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-9)	знает (пороговый)	Знание способов использования современных информационных технологий для обновления и расширения своих знаний	Способность к овладению способами использования современных информационных технологий для обновления и расширения своих знаний
	умеет (продвинутой)	Умение использовать современные информационные технологии для самостоятельного обучения новым методам исследования и постоянного обновления и расширения своих знаний	Способность использовать на практике современные информационные технологии для самостоятельного обучения новым методам исследования и постоянного обновления и расширения своих знаний
	владеет (высокий)	Владение навыками самостоятельного обучения с помощью современных информационных технологий	Способность к владению навыками самостоятельного обучения с помощью современных информационных технологий

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 (ОК-10)	знает (пороговый)	Знание основных способов поиска новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний	Способность к познанию основных способов поиска новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний
	умеет (продвинутой)	Умение использовать в практической деятельности новые знания и умения	Способность использовать в практической деятельности новые знания и умения
	владеет (высокий)	Владение методами поиска и использования новых знаний и умений, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний	Способность к овладению методами поиска и использования новых знаний и умений
готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей (ОК-11)	знает (пороговый)	Знание методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Способность к познанию методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
	умеет (продвинутой)	Умение использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
	владеет (высокий)	Владение умениями и навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Способность к владению умениями и навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-12)	знает (пороговый)	Знание основных этапов возникновения науки и накопленного ею опыта	Способность к познанию основных этапов возникновения науки и накопленного ею опыта
	умеет (продвинутой)	Умение выявлять основные особенности этапов научной деятельности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	Способность выявлять основные особенности этапов научной деятельности, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
	владеет (высокий)	Владение методами адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта, анализа свои возможностей	Способность к владению методами адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта, анализа свои возможностей
способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на	знает (пороговый)	Знание законов и методов естественных наук и математики, необходимых для решения поставленных задач	Способность к познанию законов и методов естественных наук и математики, необходимых для решения поставленных задач

<p>основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)</p>	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Умение применять законы и методы естественных наук и математики, необходимые для решения поставленных задач</p>	<p>Способность применять законы и методы естественных наук и математики, необходимые для решения поставленных задач</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Владение методами и средствами представления адекватной современному уровню знаний научной картины мира на основе законов и методов естественных наук и математики</p>	<p>Способность использовать методы и средства представления адекватной современному уровню знаний научной картины мира на основе законов и методов естественных наук и математики</p>
<p>владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2)</p>	<p>знает (пороговый)</p>	<p>Знание физических законов и математического аппарата, необходимых для решения поставленных задач</p>	<p>Способность к познанию физических законов и математического аппарата, необходимых для решения поставленных задач</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Умение применять математический аппарат, необходимый для решения поставленных задач</p>	<p>Способность применять математический аппарат, необходимый для решения поставленных задач</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Владение методами и средствами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности на основе соответствующего физико-математического аппарата</p>	<p>Способность овладеть методами и средствами выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности на основе соответствующего физико-математического аппарата</p>
<p>владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3)</p>	<p>знает (пороговый)</p>	<p>Знание назначения и возможностей современных информационных технологий, проблем информационной безопасности компьютерных систем, принципов организационного обеспечения безопасности, назначения и возможностей антивирусных программ, межсетевых экранов</p>	<p>Способность к познанию назначения и возможностей современных информационных технологий, проблем информационной безопасности компьютерных систем, принципов организационного обеспечения безопасности, назначения и возможностей антивирусных программ, межсетевых экранов</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>Умение обосновать выбор информационной технологии в конкретной предметной области, уметь пользоваться распространенными программными и техническими средствами информационных технологий</p>	<p>Способность обосновать выбор информационной технологии в конкретной предметной области, уметь пользоваться распространенными программными и техническими средствами информационных технологий</p>

	владеет (высокий)	Владение навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, основами автоматизации решения задач вычислительного характера в процессе профессиональной деятельности, необходимыми умениями для индивидуальной и коллективной работы в локальной компьютерной сети и глобальной сети Интернет	Способность к овладению навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, основами автоматизации решения задач вычислительного характера в процессе профессиональной деятельности, необходимыми умениями для индивидуальной и коллективной работы в локальной компьютерной сети и глобальной сети Интернет
готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4)	знает (пороговый)	Знание основных достижений зарубежной науки, техники и образования в мехатронике	Способность к познанию системной модели процесса научной деятельности
	умеет (продвинутой)	Умение творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике	Способность использовать системный подход для представления и защиты результатов выполненной работы.
	владеет (высокий)	Владение методами адаптации достижений зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике	Способность к овладению методами моделирования и статистической обработки экспериментальных данных. способами компьютерного представления графической информации
способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности (ОПК-5)	знает (пороговый)	Знание основных понятий системного подхода применительно к современной экономической теории	Способность к познанию основных понятий системного подхода применительно к современной экономической теории
	умеет (продвинутой)	Умение применять основные понятия системного подхода к анализу возникающих проблем применительно к современной экономической теории	Способность применять основные понятия системного подхода к анализу возникающих проблем применительно к современной экономической теории
	владеет (высокий)	Владение методами системного анализа для решения сложных задач применительно к современной экономической теории	Способность к овладению методами системного анализа для решения сложных задач применительно к современной экономической теории
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного	знает (пороговый)	Знание основных способов защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Способность охарактеризовать основные способы защиты от возможных последствий аварий, катастроф,

персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6)	умеет (продвинутой)	Умение применять средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	стихийных бедствий Способность применять средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	владеет (высокий)	Владение методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Способность использовать методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей (ПК-1)	знает (пороговый)	Знание современных методов описания технических объектов математическими моделями и программных средств для их исследования	Способность понимать особенности современных методов описания технических объектов математическими моделями и программные средства для их исследования
	умеет (продвинутой)	Умение описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования	Способность описывать технологические процессы математическими моделями и применять программные средства для их исследования
	владеет (высокий)	Владение навыками построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники	Способность овладеть навыками построения математических моделей и применения программных средств в области мехатроники и робототехники
способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2)	знает (пороговый)	Знание способов обработки результатов экспериментальных исследований, методов статистической обработки данных, методов синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем.	Способность понимать суть способов обработки результатов экспериментальных исследований, методов статистической обработки данных, методов синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем
	умеет (продвинутой)	Умение использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами.	Способность использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами
	владеет (высокий)	Владение современными программными средствами для выполнения численного эксперимента и	Способность овладеть современными программными средствами для выполнения численного

		моделирования динамических систем.	эксперимента и моделирования динамических систем
способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3)	знает (пороговый)	Знание современных методов разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем	Способность понимать особенности современных методов разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем
	умеет (продвинутой)	Умение применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов	Способность применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов
	владеет (высокий)	Владение навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проведения их исследования	Способность разрабатывать экспериментальные макеты мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование
способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4)	знает (пороговый)	Знание психологических и юридических основ творчества и методов анализа научно-технической информации	Способность понимать суть психологических и юридических основ творчества и методов анализа научно-технической информации
	умеет (продвинутой)	Умение выявлять технические противоречия и преодолевать психологическую инерцию	Способность выявлять технические противоречия и преодолевать психологическую инерцию
	владеет (высокий)	Владение основными приемами устранения технических противоречий, правилами составления заявки на изобретение и методами осуществления анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники	Способность овладеть основными приемами устранения технических противоречий, правилами составления заявки на изобретение и методами осуществления анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники
способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и	знает (пороговый)	Знание методов реализации научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Способность охарактеризовать методы реализации научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники, а также методов генерирования новых идей при решении



робототехнических систем и их подсистем; обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5)			исследовательских и практических задач
	умеет (продвинутой)	Умение планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования	Способность планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования
	владеет (высокий)	Владение современными методами исследования, необходимыми для осуществления научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники	Способность использовать современные методы исследования, необходимые для осуществления научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники
готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6)	знает (пороговый)	Знание требований к оформлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Способность проанализировать требования к оформлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы
	умеет (продвинутой)	Умение оформить и доложить результаты выполненной работы	Способность оформить и доложить результаты выполненной работы
	владеет (высокий)	Владение методами аргументированной защиты результатов выполненной работы	Способность применять методы аргументированной защиты результатов выполненной работы
способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-7)	знает (пороговый)	Знание методов и средств проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	Способность подбирать методы и средства проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами
	умеет (продвинутой)	Умение применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	Способность правильно применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления в области мехатроники и робототехники, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований
	владеет (высокий)	Владение навыками проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами	Способность овладеть навыками проектирования систем управления мехатронными и робототехническими объектами
готовностью к руководству и участию в подготовке технико-	знает (пороговый)	Знание основных методов для составления технико-экономических обоснований проектов	Способность правильно применять методы составления технико-экономических обоснований

экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-8)		создания мехатронных и робототехнических систем	проектов создания мехатронных и робототехнических систем
	умеет (продвинутой)	Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
	владеет (высокий)	Владение методами технико-экономических обоснований для проектов создания мехатронных и робототехнических систем	Способность применять методы технико-экономических обоснований для проектов создания мехатронных и робототехнических систем
способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9)	знает (пороговый)	Знание требований к подготовке технических заданий на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем	Способность проанализировать требования к подготовке технических заданий на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем
	умеет (продвинутой)	Умение поставить задачу проектирования и подготовить технические задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем	Способность поставить задачу проектирования и подготовить технические задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем
	владеет (высокий)	Владеет методами анализа задач проектирования и подготовки технических заданий на проектирование мехатронных и робототехнических систем	Результаты анализа задачи проектирования и подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем
способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10)	знает (пороговый)	Знание методических и нормативных требований на разработку проектно-конструкторской документации	Способность подбирать методические и нормативные требования на разработку проектно-конструкторской документации
	умеет (продвинутой)	Умение использовать методические и нормативные требования на разработку проектно-конструкторской документации	Способность правильно учитывать методические и нормативные требования на разработку проектно-конструкторской документации
	владеет (высокий)	Владение методами разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Способность отбирать и применять методы разработки проектно-конструкторской документации мехатронных и робототехнических систем при выполнении выпускной аттестационной работы

готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы; способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов (ПК-11)	знает (пороговый)	Знание методов теории планирования экспериментов	Способность понимать суть и методы теории планирования экспериментов
	умеет (продвинутой)	Умение спланировать и провести эксперимент для построения модели заданного объекта	Способность реализовать теорию планирования экспериментов для построения модели заданного объекта
	владеет (высокий)	Владение методами обработки и анализа результаты проведенных экспериментов	Способность проводить обработку результатов проведенных экспериментов и давать их интерпретацию при выполнении выпускной аттестационной работы

### ***Структура государственной итоговой аттестации***

В соответствии с ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника освоение основных образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой государственной аттестацией выпускников. Программа итоговой государственной аттестации является учебно-методическим документом, входящим в состав ООП магистранта. Она обеспечивает единый комплексный подход к организации практической подготовки, непрерывность и преемственность обучения студентов.

Итоговая государственная аттестация выпускников ДВФУ, обучающихся по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника, магистерская программа «Мехатроника и робототехника», осуществляется в виде защиты выпускной квалификационной работы. Выпускная квалификационная работа для квалификации (степени) «магистр» выполняется в форме магистерской работы.

Целью выпускной квалификационной работы является расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении комплексных задач с элементами исследования, а также определение уровня подготовки выпускников к выполнению функциональных обязанностей.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений студента в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

Конкретные задачи решаются на различных этапах работы над ВКР: на подготовительном (во 2-м семестре в период выполнения научно-исследовательской работы в профессиональной области) – окончательное формирование темы, выполнение эскизного проектирования, сравнение вариантов проектных решений; на основном (в период преддипломной практики), в период государственной итоговой аттестации – завершение, оформление, апробация и защита ВКР.

### ***Порядок подачи и рассмотрения апелляций***

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР и (или) несогласии с результатами защиты ВКР. Рассмотрение данной апелляции проводится в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015г. № 636).

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании

апелляционной комиссии, на которое приглашается председатель государственной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

## **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

### ***Общие требования к ВКР***

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на глубоких теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
  - корректное изложение материала с учетом принятой терминологии;
  - достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
  - оформление работы в соответствии с требованиями;
  - поиск лучшего проектного решения (через вариантное проектирование или решение оптимизационной задачи);
  - тщательное изучение и последовательный учет основных направлений научно-технического прогресса, а также требований инструктивно-нормативных документов, стандартизации и метрологии;
  - автоматизация сложных инженерно-экономических расчетов и инженерной графики с использованием современной вычислительной техники и новых информационных технологий.

### ***Тематика ВКР***

Темами выпускных квалификационных работ выпускников ДВФУ, обучающихся по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника, магистерская программа «Мехатроника и робототехника», являются:

- разработка и исследование методов управления различными мехатронными и робототехническими системами (подводными аппаратами, мобильными и промышленными роботами и др.),
- разработка и исследование информационно-сенсорных и исполнительных подсистем, методов и средств контроля и диагностирования различных мехатронных систем (подводных аппаратов, роботов и др.),

- разработка и исследование алгоритмов и специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем,

- разработка и исследование математических моделей и экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем,

- другие темы исследовательского типа, связанные с научными направлениями работы кафедры или студента.

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры. Перечень тем ВКР подлежит обновлению ежегодно.

Источниками тематики ВКР могут служить:

- прямые заказы институтов ДВО РАН, научно-производственных организаций, коммерческих фирм и т.п., соответствующих профилю подготовки выпускника;

- результаты практик студента в организациях, соответствующих профилю подготовки и др.

Предпочтительно, чтобы в ВКР были использованы данные и материалы действующих предприятий (структур), с которыми выпускник работал (например, проходил практику) или предполагает работать. ВКР должна содержать решение задач, имеющих для данной организации прямое организационное и экономическое значение.

ВКР состоит из двух обязательных частей: пояснительной записки (ПЗ) и графического материала (презентации).

ПЗ должна включать структурные элементы в указанной ниже последовательности:

- Титульный лист.
- Задание на ВКР.
- Аннотация.
- Содержание.

- **Общий раздел:**
  - обоснование выбора темы исследования,
  - анализ актуальности и новизны решаемых задач,
  - обзор опубликованной литературы,
  - обоснование выбора методов исследования,
  - изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение.
- **Выводы и заключение.**
- **Список используемых источников.**
- **Приложения.**

### ***Организация и порядок выполнения ВКР***

Закрепление студента за руководителем ВКР и утверждение темы работы оформляется заявлением студента, подписанным заведующим кафедрой. После этого студенту выдается задание на ВКР по установленной форме.

Кафедра при необходимости приглашает консультантов по отдельным разделам работы.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания и графика выполнения работы;
- консультирование студента по вопросам ВКР;
- постоянный контроль за сроками выполнения ВКР, своевременностью и качеством написания отдельных глав и разделов работы;
- оформление отзыва на выполненную ВКР;
- практическая помощь студенту в подготовке текста доклада и иллюстративного материала к защите;
- присутствие на заседании ГЭК при защите студентом ВКР.

В обязанности консультанта раздела ВКР входит:

- по согласованию с руководителем ВКР формулирование задания на выполнение соответствующего раздела;
- определение структуры соответствующего раздела ВКР;



- оказание методической помощи студенту через консультации, оценка допустимости принятых решений;
- проверка соответствия объема и содержания раздела заданию;
- принятие вывода о готовности соответствующего раздела ВКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

Не реже, чем один раз каждые полмесяца, студент обязан отчитываться о выполненной работе перед своим руководителем, который на основе календарного графика работы студента фиксирует степень готовности дипломного проекта.

Кафедра также регулярно осуществляет контроль за ходом выполнения работы, проводит промежуточные аттестации, требуя от студентов выполнения календарных графиков работы.

Завершенная выпускная работа, подписанная студентом и консультантами, представляется на проверку и подпись руководителю. За принятые в работе решения и за правильность всех вычислений отвечает студент – автор работы. Далее ВКР с отзывом руководителя представляется на согласование заведующему кафедрой и руководителю ОП. При отрицательном решении кафедры протокол заседания и объяснительная записка студента представляется руководителю ОП для подготовки служебной записки об отчислении студента в связи с не допуском к защите ВКР.

Работу необходимо представить на рецензию не позднее, чем за неделю до даты защиты. Рецензенты назначаются из числа профессорско-преподавательского состава сторонних высших учебных заведений, специалистов-практиков и сотрудников научных учреждений.

### ***Экспертиза выпускных квалификационных работ на наличие заимствований***

Экспертиза выпускных квалификационных работ проводится в соответствии с «Регламентом экспертизы выпускных квалификационных

работ студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (далее - ДВФУ) на наличие заимствований (плагиата)», утвержденного приказом ректора ДВФУ от 23.01.2015 № 12-13-73.

Для экспертизы на наличие заимствований (плагиата) используется модуль «SafeAssign» (далее - Антиплагиат) интегрированной платформы электронного обучения (LMS) Blackboard (далее - LMS Blackboard).

В соответствии с утвержденным графиком подготовки и оформления ВКР обучающийся самостоятельно загружает её в курс «Проверка ВКР на Антиплагиат» в LMS Blackboard (bb.dvfu.ru).

Проверка ВКР в системе «Антиплагиат» осуществляется в два этапа.

Первый раз проверка ВКР осуществляется до начала предзащиты на кафедре, с целью исправления возможных фрагментов плагиата.

Второй раз, в соответствии с утвержденным графиком подготовки, обучающийся не позднее, чем за 10 день до её защиты, загружает ВКР для проверки в систему «Антиплагиат».

Результаты проверки руководитель ВКР указывает в своем отзыве.

Окончательное решение о правомерности использования заимствований в ВКР, степени самостоятельности и корректности оформления ссылок принимает её руководитель.

Кафедра, принимая во внимание отзыв руководителя ВКР и предоставленные результаты проверки ВКР на «Антиплагиат», принимает решение о допуске или не допуске обучающегося к процедуре ГИА, указывая это в протоколе заседания кафедры.

В случае если ВКР не допущена руководителем к защите исключительно по результатам проверки в системе «Антиплагиат», обучающийся имеет право опротестовать это решение.

### ***Порядок проведения государственной итоговой аттестации***

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР.

Расписание работы государственной экзаменационной комиссии утверждается ректором ДВФУ и доводится до сведения студентов за месяц до начала итоговых аттестационных испытаний.

Формирование списка выпускников с распределением по дням заседаний комиссии завершается не позднее десяти дней до начала работы комиссии.

К защите выпускной квалификационной работы допускается лицо, завершившее в полном объеме освоение образовательной программы ВПО.

На защиту выпускной квалификационной работы представляются следующие материалы:

- оригинал выпускной квалификационной работы;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- компьютерная презентация;
- диск с ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании принимает комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

Лица, завершившие освоение образовательной программы и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям ОС ВО ДВФУ при защите выпускной квалификационной работы, подлежат отчислению из ДВФУ.

### **Критерии оценки результатов защиты ВКР**

<b>Оценка ответа (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
Отлично	Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные.
Хорошо	Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена выпускником грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного специалиста. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные.
Удовлетворительно	представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеет место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки инженера. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные, но имеют замечания.
Неудовлетворительно	представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место существенные нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне с ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не поступило.