



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Одобрено решением
учёного совета Инженерной школы
протокол от 12.12.2019 г. №7



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
15.04.03 «Прикладная механика»
магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный инжини-
ринг»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

ВВЕДЕНИЕ

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 магистранта 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 15.04.03 Прикладная механика, относится защита выпускной квалификационной работы.

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

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Особенности проведения государственных аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья закреплены в Положении о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного автономного образовательного учреждения образования «Дальневосточный федеральный университет» (утв. приказом № 12-13-2285 от 27.11.2015 г. (с послед. изм.)).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пояснительная записка

Настоящая программа разработана в соответствии приказом ректора Дальневосточного федерального университета от 27.11.2015 № 12-13-2285 «Об утверждении Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», от 25.02.2016 № 12-13-275 «О внесении изменений в Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденное приказом от 27.11.2015 № 12-13-2285, от 01.06.2016 № 12-13-1040 «О внесении изменений в Положение о государственной итоговой аттестации по образова-

тельными программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденное приказом от 27.11.2015 № 12-13-2285, от 08.11.2016 № 12-13-2136 «О внесении изменений в Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденное приказом от 27 ноября 2015 № 12-13-2285.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает

теоретическое, компьютерное и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач прикладной механики – задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа и вычислительной гидрогазодинамики, наукоемких компьютерных технологий – программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования (САПР); САД-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-Aided Engineering), применение передовых технологий «Simulation-Based Design» (компьютерного проектирования конкурентоспособной продукции, основанного на интенсивном применении многовариантного конечно-элементного моделирования) и «Digital Mock-Up» (технологии разработки цифровых прототипов на основе виртуальных, цифровых

трехмерных моделей изделия и всех его компонентов, позволяющих исключить из процесса разработки изделия создание дорогостоящих натуральных моделей-прототипов и позволяющих “измерять” и моделировать любые характеристики объекта в любых условиях эксплуатации);

исследование проблем механики контактного взаимодействия, повреждения и разрушения, проблем трибологии (трения, износа и смазки), надежности (в первую очередь, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, износостойкости, усталости и коррозии) машин, их деталей;

управление проектами, управление качеством, управление наукоемкими инновациями, маркетинг, стратегический и инновационный менеджмент, предпринимательство в области высоких наукоемких технологий; организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий, внедрением и применением наукоемких технологий.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие магистерскую программу по направлению 15.04.03 Прикладная механика: научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную; научно-педагогическая.

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 15.04.03 Прикладная механика, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована магистерская программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения русскоязычных и зарубежных литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;

- разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-

экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;

- подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);

- определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;

- составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований; подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;

- участие на подготовительных отделениях, курсах, подготовительных факультетах, а также в профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других средних учебных заведений к получению высшего образования в области прикладной механики;

- участие в подготовке и проведении практических занятий, семинаров, лабораторных занятий, вычислительных практикумов в качестве учебно-вспомогательного персонала;

Требования к результатам освоения образовательной программы

Выпускник по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика в соответствии с целями программы магистратуры, видами и задачами профессиональной деятельности должен обладать **общекультурными компетенциями** (ОК):

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 вырабатывать 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);

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

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-8);

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-9);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-10);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы

математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях (ОК-11);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (ОК-13);

способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-14);

способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности (ОК-16);

владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-17);

общефессиональными компетенциями (ОПК):

способностью сформулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность, включая расчетно-экспериментальную

способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3);

способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач (ПК-4);

способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать

сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (САЕ-систем мирового уровня) (ПК-5);

способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики (ПК-6);

готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-7);

способностью самостоятельно овладевать современными вычислительными методами и пакетами прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена, создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности (ПК-8);

способностью самостоятельно овладевать современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-9);

научно-педагогическая деятельность

способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их реше-

ния соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1);

способностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-10);

готовностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов (ПК-11);

умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS (ПК-12).

ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника ДВФУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки образовательному стандарту, самостоятельно устанавливаемым ДВФУ (ОС ВО ДВФУ) высшего образования. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации (ИГА), допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной ДВФУ в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ.

Для проведения мероприятий государственной итоговой аттестации создается государственная экзаменационная комиссия. Для проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаётся апелляционная комиссия.

ЗАДАЧИ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задачами итоговой государственной аттестации являются:

- углубление, расширение, систематизация, закрепление теоретических знаний, приобретение навыков практического применения знаний при решении конкретной научной или производственной задачи;
- развитие навыков математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов с использованием современных научных методов;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей практической деятельности.

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;
- построение математической модели изучаемого процесса или механической системы, компьютерное моделирование изучаемого процесса или системы с использованием современных вычислительных систем, выполнение многовариантных расчетов с целью оптимизации процесса или механической системы, проведение требуемых экспериментальных исследований или испытаний, сравнение результатов расчетов с известными аналитическими решениями или результатами экспериментов;
- тщательное изучение и последовательный учет основных направ-

лений научно-технического прогресса, а также требований инструктивно-нормативных документов, стандартизации и метрологии;

- автоматизация сложных инженерных расчетов с использованием современной вычислительной техники и новых информационных технологий.

Тематика ВКР

Темами выпускных квалификационных работ выпускников ДВФУ, обучающихся по направлению 15.04.03 «Прикладная механика», магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», являются:

– разработка математических моделей и методов расчета механических характеристик физических процессов, имеющих место в машинах, конструкциях, композитных структурах, сооружениях, установках, агрегатах, оборудовании, приборах и их элементах;

– математическое и конечно-элементное моделирование напряженно-деформированного состояния элементов различных конструкций, машин, сооружений, слоистых композитных структур;

– разработка математических моделей и методов расчета параметров термомодеформирования слоистых композиционных материалов на основе стекла в вязкой, вязко-упругой и упругой областях;

– разработка инженерных методов расчета рабочих характеристик физических процессов, конструкций и механизмов, композитных и армированных материалов;

– разработка методик проектирования и расчета различных конструкций и аппаратов (прочных корпусов подводных аппаратов, изготовленных на основе слоистых цилиндрических оболочек из стеклометаллокомпозита, доковых конструкций и др.);

– разработка математических моделей и вычислительных методов расчета гидро-аэродинамики и тепловых характеристик течений вязкой жидкости в каналах, в пористой среде;

– разработка методики проведения экспериментальных исследований или испытаний для определения прочностных характеристик новых конструктивных материалов, стеклометаллокомпозитов;

- другие темы исследовательского характера, 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, предприятий ВПК и 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 программного продукта или графического материала в виде отдельного файла.

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,
 - математическая постановка задачи,
 - 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 разделов 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. 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.

За принятые в работе решения и за правильность всех вычислений отвечает студент – автор работы.

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;
- графический материал или расчеты в инженерных пакетах или программный продукт или результаты экспериментальных исследований и испытаний;
- 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 ВПО ДВФУ при защите выпускной квалификационной работы, подлежат отчислению из ДВФУ.

ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АППЕЛЯЦИЙ

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 Мини-

стерства 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.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика»

программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Форма подготовки очная

**Владивосток
2019**

Паспорт фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 15.04.03 Прикладная механика,

магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный ин-
жиниринг»

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
1	способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности (ОК-1)	Знает	основные достижения зарубежной науки в области математического и компьютерного моделирования и экспериментального исследования задач прикладной механики
		Умеет	применять разработанные математические модели и компьютерные средства моделирования при решении профессиональных задач
		Владеет	методами математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики и анализа полученных результатов
2	готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2)	Знает	основы организационной работы с научно-педагогическим коллективом и современные технологии решения научно-технических задач
		Умеет	организовать работу научного или научно-педагогического коллектива и использовать компьютерные технологии решения научно-технических задач
		Владеет	способностями успешного решения научно-технических задач силами научного или научно-педагогического коллектива с использованием эффективных компьютерных технологий
3	умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3)	Знает	основы организации работы междисциплинарной проектной команды
		Умеет	технически грамотно ставить отдельные научные задачи и комбинировать их решения для создания междисциплинарного проекта
		Владеет	умением эффективной организации работы междисциплинарной проектной команды
4	умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения (ОК-4)	Знает	основную проблематику математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики
		Умеет	научно обосновывать принимаемые аналитические и численные методы решения задач прикладной механики
		Владеет	навыками математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики с привлечением соответствующего программного обеспечения
5	способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5)	Знает	информационную концепцию научного процесса; методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)
		Умеет	использовать в практической деятельности адекватные методы и средства научных исследований при решении задач в области прикладной механики

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
		Владеет	навыками выбора и использования адекватных методов и средств научных исследований; навыками решения научных, технических и организационных проблем в области прикладной механики
6	способностью вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6)	Знает	основные принципы построения устной и письменной речи на русском и иностранных языках
		Умеет	использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового и официально-делового общения; понимать содержание различного типа научно-технических текстов на иностранном языке в области прикладной механики
		Владеет	навыками академического письма и общения на английском языке, умением логически верно и научно грамотно выстраивать свою речь и письмо на русском языке в области прикладной механики
7	способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7)	Знает	методы и технологии профессиональной и научной коммуникации на государственном и иностранном языках
		Умеет	свободно интегрироваться в иноязычную научную среду в области профессиональной деятельности
		Владеет	навыками общения, научной и профессиональной коммуникации, в том числе с помощью информационных технологий
8	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-8)	Знает	основные методы развития и совершенствования способностей к абстрактному мышлению, обобщению и прогнозированию
		Умеет	использовать собственные способности к обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию для решения научно-технических задач в области прикладной механики
		Владеет	развитыми собственными способностями к обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию для достижения адекватных целей при решении научно-технических задач в области прикладной механики
9	способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-9)	Знает	основные физические и научно-технические причины возникновения нестандартных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности
		Умеет	действовать и принимать научно обоснованные решения в нестандартных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности
		Владеет	способностью нести ответственность за принятие решения в нестандартных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности
10	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-10)	Знает	методики развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня
		Умеет	планировать своё интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями.

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
		Владеет	способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования
11	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях (ОК-11)	Знает	методы математического и компьютерного моделирования и проведения расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических теорий и достижений современных технологий конечно-элементного анализа
		Умеет	вести разработку физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики
		Владеет	современными конечно-элементными системами вычислительной механики и компьютерного проектирования и инжиниринга (CAD/CAE-системы)
12	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12)	Знает	правила и методы защиты информации при использовании информационных и сетевых технологий.
		Умеет	анализировать информацию на предмет информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, и предоставить её в защищенном формате.
		Владеет	навыками работы с информационными технологиями с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
13	способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13)	Знает	сущность и роль информации в развитии современного информационного общества, основные требования информационной безопасности
		Умеет	применять современные компьютерные технологии в научных исследованиях и при решении практических задач в рамках научно-исследовательской и профессиональной деятельности
		Владеет	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
14	способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (ОК-14)	Знает	основные принципы построения устной и письменной речи на русском и иностранных языках
		Умеет	использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового, официально-делового и научного общения; понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке.
		Владеет	навыками письма и общения на английском языке, умением логически верно и грамотно выстраивать свою речь и письмо на русском языке, навыками технического перевода
15	способностью владеть ос-	Знает	особенности чрезвычайных ситуаций и меры по

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
	новными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15)		ликвидации её последствий; основные методы защиты производственного персонала и населения; основные приёмы оказания первой помощи.
		Умеет	оценить последствия чрезвычайной ситуации и принять меры по ликвидации её последствий; использовать основные методы защиты производственного персонала и населения; оказывать первую помощь.
		Владеет	навыками оценки чрезвычайной ситуации и ликвидации её последствий; методами защиты в чрезвычайных ситуациях; приёмами оказания первой помощи.
16	способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности (ОК-16)	Знает	основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и понимает принципы механики в процессе профессиональной деятельности
		Умеет	использовать основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и принципы механики в процессе профессиональной деятельности
		Владеет	способностью применять основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и принципы механики в решении задач профессиональной деятельности
17	владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-17)	Знает	методики развития и совершенствования своего физического, интеллектуального и общекультурного уровня
		Умеет	планировать своё физическое, интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями.
		Владеет	способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования
18	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	Знает	Основные методы решения проблем в области профессиональной деятельности и умеет формулировать задачи исследования и выявлять их приоритет
		Умеет	научно грамотно формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки с точки зрения эффективности достижения результата
		Владеет	способностями научно грамотно формулировать цели и задачи исследования и определять приоритеты для получения новых знаний и навыков в области прикладной механики
19	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знает	основы современных аналитических, вычислительных и экспериментальных методов исследования в области прикладной механики
		Умеет	применять аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа в области прикладной механики
		Владеет	умением грамотно сочетать аналитические и экс-

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
			периментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа для эффективного решения задач в области прикладной механики
20	использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3)	Знает	фонетические и лексико-грамматические нормы иностранного языка и их реализаций бытовом и профессиональном общении
		Умеет	самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, пользуясь информацией на иностранном языке
		Владеет	иностранном языком как средством получения, расширения и углубления системных знаний по специальности и самостоятельного повышения дальнейшей своей профессиональной квалификации
21	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знает	особенности делового и научного стилей общения на русском и иностранном языках для решения научных задач профессиональной деятельности
		Умеет	готовить презентации, делать доклады, писать статьи и отчеты о научно-исследовательской работе, в том числе и на иностранном языке
		Владеет	навыками просмотрового, поискового чтения с полным пониманием содержания прочитанного на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
22	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5)	Знает	особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или педагогической деятельности
		Умеет	анализировать, распознавать, понимать и правильно оценивать работу научного или научно-педагогического коллектива на основе системного подхода
		Владеет	способностями коллективного решения задач в сфере научной или педагогической деятельности при условии толерантного отношения к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям
23	способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1)	Знает	сущность научно-технических проблем, возникающих при моделировании механических процессов и явлений, основы применения вычислительных комплексов и компьютерных технологий
		Умеет	выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений, предложить различные математические модели для их описания и получить решения на основе конечно-элементного анализа, провести их анализ.
		Владеет	навыками создания различных вариантов математических моделей и их компьютерного моделирования для адекватного решения проблем прикладной механики, возникающих в ходе профессиональной деятельности
24	способностью применять	Знает	основы применения физико-математического ап-

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
	физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2)		парата для создания математической модели изучаемого процесса, систем компьютерного моделирования и экспериментального исследования
		Умеет	применять физико-математический аппарат механики сплошных сред, механики деформируемого твердого тела для создания математической модели изучаемого процесса, системы компьютерного моделирования и экспериментального исследования для решения задач прикладной механики
		Владеет	навыками применения физико-математического аппарата механики сплошных сред, механики деформируемого твердого тела для адекватного математического моделирования изучаемого процесса, современных систем конечно-элементного анализа и экспериментального исследования для эффективного решения задач прикладной механики
25	способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3)	Знает	основную проблематику задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности и современных тенденций развития технологий, и адекватные методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики
		Умеет	критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
		Владеет	способностью научно грамотно ставить задачи и разрабатывать программу исследования с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, выбирать адекватные способы и методы решения, анализа и интерпретации с целью эффективного решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики
26	способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач (ПК-4)	Знает	основы применения современных систем компьютерной математики и проектирования для решения задач прикладной механики
		Умеет	применять современные теории и вычислительные системы, осуществлять проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (CAD-систем) на основе эффективного сочетания передовых CAD/CAE-технологий, выполнять многовариантные конечно-элементные расчеты
		Владеет	навыками применения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем), проектирования и компьютерного инжиниринга для эффективного решения задач прикладной механики
27	способностью самостоятельно-	Знает	современные требования в области динамики и

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
	но выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня) (ПК-5)		прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности техники для различных отраслей промышленности
		Умеет	разрабатывать математические модели и применять программные системы мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач различных отраслей промышленности
		Владеет	навыками применения наукоемких компьютерных технологий моделирования и мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач прикладной механики в различных отраслях промышленности
28	способностью самостоятельно овладевать современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики (ПК-6)	Знает	основы программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
		Умеет	применять современные языки программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
		Владеет	навыками разработки пакетов прикладных программ и проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
29	готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-7)	Знает	основы методов и средств проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методов статистической обработки и анализа результатов
		Умеет	использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методы обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
		Владеет	новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
30	способностью самостоятельно овладевать современными	Знает	требования контроля качества материалов, элементов и узлов машин и установок, механические

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
	ми вычислительными методами и пакетами прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена, создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности (ПК-8)		ских систем различного назначения
		Умеет	применять вычислительные методы и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена
		Владеет	навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности на основе пакетов прикладных программ
31	способностью самостоятельно овладевать современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-9)	Знает	основы современных методов и средств проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
		Умеет	применять на практике современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
		Владеет	современными методами экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
32	способностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-10)	Знает	соответствующие нормативные документы и инструкции по обеспечению учебно-методического процесса
		Умеет	выполнять учебную, учебно-методическую, организационную и консультативную работу по профилю направления
		Владеет	навыками работы с электронными базами данных, подбора научно-технической и справочной литературы при разработке программ учебных дисциплин и курсов
33	готовностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов (ПК-11)	Знает	порядок и правила проведения учебных и лабораторных занятий, технику безопасности при проведении лабораторных работ
		Умеет	организовывать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов, определять приоритеты решения задач, анализировать результаты
		Владеет	навыками проведения учебных занятий и организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов

№ п/п	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы формирования компетенции	
		Знает	Умеет
34	умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS (ПК-12)	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач
		Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS
		Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Формулировка темы ВКР, анализ имеющихся теоретических концепций по теме исследования	ОК-1-ОК-4 ОПК-1-ОПК-3 ПК-1 – ПК-4 ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Защита ВКР
			умеет		
2	Разработка математических и компьютерных моделей исследуемых процессов	ОК-5-9 ОПК-4-7 ПК-3 –6 ПК-11	владеет	Глава I пояснительной записки ВКР	
			знает	Собеседование (УО-1)	
3	Проведение экспериментов или расчетов в пакетах инженерного анализа	ОК-5-ОК-9 ОПК-7-ОПК-10 ПК-3 – ПК-10	умеет	Собеседование (УО-1)	
			владеет	Глава II и приложения пояснительной записки ВКР	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
способностью творчески адаптировать достижения зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике, высокая степень профессиональной мобильности (ОК-1)	Знает	основные достижения зарубежной науки в области математического и компьютерного моделирования и экспериментального исследования задач прикладной механики	Знание основ построения математических моделей и достижений компьютерного моделирования в задачах прикладной механики	Способность сформулировать принципы математического моделирования задач механики, достижения в области компьютерного моделирования
	Умеет	применять разработанные математические модели и компьютерные средства моделирования при решении профессиональных задач	Умение научно обосновать выбор математических моделей и адаптировать их к решению профессиональных задач	Способность адаптировать и практически использовать достижения мирового уровня в образовании и научной деятельности,
	Владет	методами математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики и анализа полученных результатов	Владение методами математического моделирования, позволяющими адаптировать достижения зарубежной науки в профессиональной деятельности для достижения новых результатов	Способность применять лучшие достижения мирового уровня в профессиональной деятельности и получать новые результаты в результате их адаптации, демонстрировать высокую профессиональную мобильность
готовностью проявлять качества лидера и организовать работу коллектива, владеть эффективными технологиями решения профессиональных проблем (ОК-2)	Знает	основы организационной работы с научно-педагогическим коллективом и современные технологии решения научно-технических задач	Знание основ социальных и этических норм работы в коллективе, в том числе и в качестве руководителя, владение современными компьютерными технологиями инженерного анализа	Способность объяснить членам коллектива цели и задачи и предложить применение современных технологий решения научно-технических задач
	Умеет	организовать работу научного или научно-педагогического коллектива и использовать компьютерные технологии решения научно-технических задач	Умение использовать компьютерные технологии решения задач механики при организации работы научно-педагогического коллектива	Способность практически использовать технологии компьютерного моделирования и расчета при организации работы научного или научно-педагогического коллектива
	Владет	способностями успешного решения научно-технических задач силами научного или научно-педагогического коллектива с использованием эффективных компьютерных технологий	Владение навыками руководства научным или научно-педагогическим коллективом с целью решения профессиональных задач на основе практического применения наукоемких технологий	Способность научно обоснованно ставить цели и задачи членам коллектива и правильно оценивать результаты, обеспечивающие решение профессиональных задач с использованием эффективных технологий

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя (ОК-3)	Знает	основы организации работы междисциплинарной проектной команды	знание особенностей делового общения при обсуждении научных проблем	Способность формулировать правила работы в междисциплинарной команде с учетом особенностей коллектива
	Умеет	технически грамотно ставить отдельные научные задачи и комбинировать их решения для создания междисциплинарного проекта	умение ставить задачи и предлагать способы их решения умение участвовать в дискуссиях и четко формулировать свои предложения	способность находить эффективное решение научно-технической или организационной проблемы способность к конструктивному деловому общению
	Владеет	умением эффективной организации работы междисциплинарной проектной команды	владение навыками участия в междисциплинарных проектах	способность эффективно организовывать работу междисциплинарной команды с учетом основных особенностей
умением быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения (ОК-4)	Знает	основную проблематику математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики	Знание основных современных проблем прикладной механики в области прочности, конструкций и материалов, моделирования задач гидромеханики	Способность сформулировать основные проблемы и противоречия рассматриваемых задач прикладной механики
	Умеет	научно обосновывать принимаемые аналитические и численные методы решения задач прикладной механики	Умение на основе анализа научно-технической проблемы предложить альтернативный вариант ее решения	Способность быстро сформулировать альтернативные варианты решения научной проблемы
	Владеет	навыками математического и компьютерного моделирования задач прикладной механики с привлечением соответствующего программного обеспечения	Владение навыками выработки альтернативных решений с использованием компьютерных технологий моделирования	Способность предлагать эффективные альтернативные решения научно-технических проблем Способность предлагать современные наукоемкие технологии для решения научно-технических проблем
способностью генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности (ОК-5)	Знает	информационную концепцию научного процесса; методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной)	Знание основных закономерностей развития в различных областях прикладной механики	Способность объяснить проблематику профессиональной задачи и показать возможные пути решения

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Умеет	использовать в практической деятельности адекватные методы и средства научных исследований при решении задач в области прикладной механики	Умение сформулировать и научно обосновать предлагаемую идею в области прикладной механики	Способность сформулировать и научно обосновать предлагаемую идею в области прикладной механики и показать пути ее реализации
	Владеет	навыками выбора и использования адекватных методов и средств научных исследований; навыками решения научных, технических и организационных проблем в области прикладной механики	Владение знаниями в области математического и компьютерного моделирования, позволяющими генерировать эффективные идеи	Способность генерировать идеи в области математического моделирования, конечно-элементных расчетов решения задач прикладной механики
способностью вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка (ОК-6)	Знает	основные принципы построения устной и письменной речи на русском и иностранных языках	Знание особенностей делового общения при обсуждении научных проблем, подготовке презентаций к своим выступлениям	Знание правил и особенностей устного и письменного общения, особенности этикета деловой беседы
	Умеет	использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового и официально-делового общения; понимать содержание различного типа научно-технических текстов на иностранном языке в области прикладной механики	Умение работать с научно-техническим текстом; участвовать в научных дискуссиях	Способность к научному и деловому общению на русском языке, Способность выражать и вести научную дискуссию правильным академическим языком
	Владеет	навыками академического письма и общения на русском языке, умением логически верно и научно грамотно выстраивать научно-технический текст	Владение фундаментальными навыками коммуникации на русском языке в устной и письменной формах	Способность Участвовать в научной дискуссии в соответствии с языковыми, коммуникативными и этическими нормами
способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-7)	Знает	методы и технологии профессиональной и научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знание фонетических и лексико-грамматических нормы иностранного языка в бытовом и профессиональном общении	Способность представить описание научной проблемы на английском языке с использованием делового и научного стиля

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Умеет	свободно интегрироваться в иноязычную научную среду в области профессиональной деятельности	Умение оформлять извлеченную информацию в виде перевода, аннотации, реферата из англоязычных источников	способность самостоятельно повышать уровень знаний, посредством участия в дискуссиях, презентациях, конференциях на иностранном языке
	Владеет	навыками общения, научной и профессиональной коммуникации, в том числе с помощью информационных технологий	Владение иностранным языком как средством решения профессиональных задач в межкультурной среде	Способность использовать языковые и речевые компетенции для самостоятельной работы с англоязычными специалистами в профессиональной деятельности
способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-8)	Знает	основные методы развития и совершенствования способностей к абстрактному мышлению, обобщению и прогнозированию	Знание основных методов обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования	Способность провести анализ проблемы, сделать выводы и обобщения, определить результаты прогнозирования
	Умеет	использовать собственные способности к обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию для решения научно-технических задач в области прикладной механики	Умение систематизировать, анализировать, обобщать и прогнозировать данные, относящиеся к профессиональной области	Способность провести систематизацию данных и их анализ, Способность прогнозировать результаты на базе обобщения
	Владеет	развитыми собственными способностями к обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию для достижения адекватных целей при решении научно-технических задач в области прикладной механики	Владение научно-обоснованной практикой систематизации и анализа, обобщения и прогнозирования в профессиональной сфере,	Способность проведения эффективного анализа и прогнозирования решения научно-технических задач в области прикладной механики
способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-9)	Знает	основные физические и научно-технические причины возникновения нестандартных ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	Имеет представление о причинах возникновения нестандартных ситуаций в профессиональной сфере	Способность объяснить причину возникновения нестандартной ситуации в профессиональной сфере
	Умеет	действовать и принимать научно обоснованные решения в нестандартных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности	Умение предложить выход из нестандартной ситуации и взять на себя ответственность	Способность предложить выход из нестандартной ситуации и взять на себя ответственность

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Владеет	способностью нести ответственность за принятие решения в нестандартных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности	Владение опытом и навыками разрешения нестандартных ситуаций в научно-педагогической деятельности	Способность предложить эффективное решение по выходу из нестандартной ситуации
способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-10)	Знает	методики развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня	понимание необходимости саморазвития для полной самореализации в профессиональной и научной деятельности	способность самостоятельно повышать уровень саморазвития, посредством учебной и научной литературы или интернет-технологий;
	Умеет	планировать своё интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями.	Умение выбирать эффективные способы повышения уровня саморазвития, как в научно-технической области, так и в культурной и эстетической	Способность саморазвиваться в течение обучения для обеспечения самореализации в различных профессиональных задачах
	Владеет	способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования	Владение методикой саморазвития в профессиональной сфере, самостоятельно приобретая и применяя новые теоретические и практические навыки и знания	способность быть готовым к профессиональному росту, самостоятельно пополнять свои знания, совершенствовать умения и навыки, готовность к решению комплексных, междисциплинарных задач
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретиче-	Знает	методы математического и компьютерного моделирования и проведения расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических теорий и достижений современных технологий конечно-элементного анализа	Знание основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического и компьютерного моделирования	способность применения информационных технологий в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ских и расчетно-экспериментальных исследований (ОК-11)	Умеет	вести разработку физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики	умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач с использованием основных законов естественно-научных дисциплин, методов математического и компьютерного моделирования	способность применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы к решению теоретических, прикладных и экспериментальных задач в области прикладной механики
	Владеет	современными конечно-элементными системами вычислительной механики и компьютерного проектирования и инжиниринга (CAD/CAE-системы)	Владение навыками решения научно-технических задач, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей.	способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга для эффективного решения профессиональных задач
способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знает	правила и методы защиты информации при использовании информационных и сетевых технологий.	Знание значения информационных технологий в развитии общества, основных угроз с точки зрения информационной безопасности	способность применения информационных технологий в научно-исследовательской, научно-педагогической деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
	Умеет	анализировать информацию на предмет информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны, и представить её в защищенном формате.	умение применять современные информационные технологии в решении научно-технических и педагогических задач с учетом требований информационной безопасности	Способность применять современные информационные технологии и методы компьютерного моделирования в решении научно-технических и педагогических задач с учетом требований информационной безопасности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОК-12)	Владеет	навыками работы с информационными технологиями с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	владение навыками работы с современными программными комплексами компьютерного моделирования и компьютерного инжиниринга и другими информационными технологиями с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	способность самостоятельно осваивать и применять программные комплексы компьютерного моделирования и компьютерного инжиниринга и другие информационные технологии с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13)	Знает	сущность и роль информации в развитии современного информационного общества, основные требования информационной безопасности	знание возможностей вычислительной техники, методов и средств получения, хранения, переработки информации	Способность использовать компьютер как средство управления информацией
	Умеет	применять современные компьютерные технологии в научных исследованиях и при решении практических задач в рамках научно-исследовательской и профессиональной деятельности	Умение применять методы и средства переработки и хранения информации	способность использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения как средство управления информацией при решении практических задач прикладной механики
	Владеет	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Эффективное владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	способность эффективной работы с компьютером как современным средством управления информацией; навыками коллективной работы при проектировании, конструировании, отладке и оценке программных средств
способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной	Знает	основные принципы построения устной и письменной речи на русском и иностранных языках	Знание особенностей дифференциации лексики по сфере применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая)	Способность использовать особенности делового и научного стилей общения; основы публичной речи; культуру и традиции стран изучаемого языка; правила профессиональной этики общения и речевого этикета

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
и письменной формах на иностранном языке (ОК-14)	Умеет	использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового, официально-делового и научного общения; понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке.	Умение свободно и правильно объясняться на английском языке (с соблюдением всех фонетических, лексико-грамматических норм) в различных ситуациях профессионального общения	Способность находить логические связи, аргументировать факты, доказывающие логику информации делать выводы и заключения относительно полученной информации, основываясь на личном опыте и знаниях
	Владеет	навыками письма и общения на английском языке, умением логически верно и грамотно выстраивать свою речь и письмо на русском языке, навыками технического перевода	Владение навыками аудирования и говорения, которые позволяют магистранту осуществлять монологическую, диалогическую речь на обсуждаемые темы на иностранном языке;	Владение навыками просмотрового, поискового, ознакомительного и изучающего чтения
способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15)	Знает	особенности чрезвычайных ситуаций и меры по ликвидации её последствий; основные методы защиты производственного персонала и населения; основные приёмы оказания первой помощи.	Знание основных вопросов, связанных с оценкой действия факторов (техногенных, антропогенных и др.) окружающей человека среды (производственной, природной и др.)	Способность оценить особенности проявления вредных факторов окружающей среды и возможных последствий, а также объяснить принципы, методы и средства защиты человека.
	Умеет	оценить последствия чрезвычайной ситуации и принять меры по ликвидации её последствий; использовать основные методы защиты производственного персонала и населения; оказывать первую помощь.	Умение применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении промышленных задач	способность оценивать ресурс машин и конструкций способность обеспечить защиту персонала и населения от последствий аварий
	Владеет	навыками оценки чрезвычайной ситуации и ликвидации её последствий; методами защиты в чрезвычайных ситуациях; приёмами оказания первой помощи.	Владение навыками прогнозирования развития и оценки последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф	способность принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных проявлений аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятие мер по ликвидации их последствий

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности (ОК-16)	Знает	основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и понимает принципы механики в процессе профессиональной деятельности	знание основных фундаментальных законов, методов математики и механики, применяемых для описания процессов и явлений профессиональной деятельности	способность сформулировать и объяснить фундаментальные законы, методы математики и механики, применяемые для описания процессов и явлений профессиональной деятельности
	Умеет	использовать основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и принципы механики в процессе профессиональной деятельности	умение выделять физическую сущность процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью; умение предложить и использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности	способность выявить физическую сущность процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью; способность описывать и решать задачи профессиональной деятельности средствами математических методов
	Владеет	способностью применять основные законы природы, законы естественно-научных дисциплин и принципы механики в решении задач профессиональной деятельности	владение навыками постановки задачи в математической форме на основе фундаментальных законов; - владение различными методами решения задач в математической постановке, в том числе и численными методами	- способность сформулировать и поставить задачу в математической форме для реального процесса или явления механики; - способность применять различные методы решения задач в математической постановке, в том числе методы компьютерного моделирования;
владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной	Знает	методики развития и совершенствования своего физического, интеллектуального и общекультурного уровня	Понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности	Способность объяснить научно- биологические, педагогические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни
	Умеет	планировать своё физическое, интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями.	Умение использовать простейшие приемы укрепления здоровья, добиваться повышения уровня физической подготовки	способность выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
социальной и профессиональной деятельности (ОК-17)	Владеет	способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования	Владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья	Способность к достижению и поддержанию должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	Знает	Основные методы решения проблем в области профессиональной деятельности и умеет формулировать задачи исследования и выявлять их приоритет	Знание приоритетных целей решения задач прикладной механики	Способность использования современных компьютерных технологий для отыскания оптимального решения задач прикладной механики
	Умеет	научно грамотно формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки с точки зрения эффективности достижения результата	умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики	способность к чёткому и последовательному изложению целей и задач прикладных и фундаментальных научных исследований
	Владеет	способностями научно грамотно формулировать цели и задачи исследования и определять приоритеты для получения новых знаний и навыков в области прикладной механики	Владеть современными компьютерными технологиями, применяемыми на производстве для решения приоритетных задач прикладной механики	Способность к усвоению новых знаний и овладению новыми навыками для решения задач прикладной механики в различных отраслях промышленности
способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знает	основы современных аналитических, вычислительных и экспериментальных методов исследования в области прикладной механики	Знание методов математической обработки и способов представления результатов научно-исследовательских работ и выполняемых проектов	Способность сформулировать и описать методы математической обработки и способы представления полученных теоретических и экспериментальных результатов
	Умеет	применять аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа в области прикладной механики	Умение применять методы конечно-элементного моделирования к решению задач прикладной механики	Способность обрабатывать, анализировать и оценивать результаты научно-исследовательских работ и экспериментов

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Владеет	умением грамотно сочетать аналитические и экспериментальные методы исследования, а также средства компьютерного моделирования и конечно-элементного анализа для эффективного решения задач в области прикладной механики	Владение современными информационными технологиями для выбора метода решения задач в области прикладной механики и представления результатов	Способность использовать современные информационные технологии в области компьютерного моделирования для получения и представления результатов исследований в области прикладной механики
использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3)	Знает	фонетические и лексико-грамматические нормы иностранного языка и их реализации в бытовом и профессиональном общении	Знает фонетические и лексико-грамматические нормы иностранного языка для делового, научного и бытового стилей общения	Способность применять правила профессиональной этики общения и речевого этикета
	Умеет	самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, пользуясь информацией на иностранном языке	Умеет самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий научную и техническую и метрологическую информацию на иностранном языке	Способность получать и усваивать новые знания и умения в профессиональной и научно-исследовательской деятельности пользуясь иноязычной нормативной документацией
	Владеет	иностранном языком как средством получения, расширения и углубления системных знаний по специальности и самостоятельно повышения дальнейшей своей профессиональной квалификации	Владение навыками работы в проектной команде в иноязычной среде на различных ролях	Способность восприятия иностранной речи, осознавать личные цели и задачи при работе в проектной команде в иноязычной среде
готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)	Знает	особенности делового и научного стилей общения на русском и иностранном языках для решения научных задач профессиональной деятельности	Знать дифференциацию лексики по сфере применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая);	Способность к устному и письменному общению на бытовом и профессиональном уровне с соблюдением грамматических норм иностранного языка
	Умеет	готовить презентации, делать доклады, писать статьи и отчеты о научно-исследовательской работе, в том числе и на иностранном языке	Умеет свободно пользоваться русским и иностранными языками как средством делового общения, переписки и документооборота	Способность подготовки презентаций, доклады, писать статей и отчетов о научно-исследовательской работе, в том числе и на иностранном языке

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Владеет	навыками просмотрового, поискового чтения с полным пониманием содержания прочитанного на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками просмотрового, поискового, ознакомительного и изучающего чтения	Способность к техническому переводу и работе с научно-технической литературой на иностранном языке
готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5)	Знает	особенности и механизмы руководства коллективом в сфере научной или педагогической деятельности	Знает основы социальных и этических норм, основы работы в коллективе, в том числе и в качестве руководителя	Способность воспринимать многообразие различных социальных институтов, социальных групп и общностей
	Умеет	анализировать, распознавать, понимать и правильно оценивать работу научного или педагогического коллектива на основе системного подхода	Умеет результативно работать в коллективе, ставить цели и задачи, с учётом понимания социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	Способность понимать и правильно оценивать общественную жизнь на основе системного подхода, всестороннего видения социальных проблем современности
	Владеет	способностями коллективного решения задач в сфере научной или педагогической деятельности при условии толерантного отношения к социальным, этническим, конфессиональным и культурным различиям	Владеет навыками самоорганизации и самодисциплины, навыками работы в коллективе	Способность к объективной оценке социальных проблем в ходе решения задач профессиональной деятельности
способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-	Знает	сущность научно-технических проблем, возникающих при моделировании механических процессов и явлений, основы применения вычислительных комплексов и компьютерных технологий	знание основных методов математического моделирования, применяемых для описания процессов и явлений профессиональной деятельности	Способность сформулировать и объяснить методы математики и механики, применяемые для описания процессов и явлений профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии (ПК-1)	Умеет	выявлять физическую и математическую сущность процессов и явлений, предложить различные математические модели для их описания и получить решения на основе конечно-элементного анализа, провести их анализ.	умение выделять физическую сущность процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью; - умение предложить и использовать математические и компьютерные методы для решения задач профессиональной деятельности	-способность выявить физическую сущность процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью; -способность описывать и решать задачи профессиональной деятельности средствами математического и компьютерного моделирования
	Владеет	навыками создания различных вариантов математических моделей и их компьютерного моделирования для адекватного решения проблем прикладной механики, возникающих в ходе профессиональной деятельности	владение навыками построения и адекватного выбора математической модели задачи; владение различными методами решения задач в математической постановке, в том числе и численными методами	- способность сформулировать и поставить задачу в математической форме для реального процесса или явления; - способность применять различные методы конечно-элементного моделирования задач в области прикладной механики
способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2)	Знает	основы применения физико-математического аппарата для создания математической модели изучаемого процесса, систем компьютерного моделирования и экспериментального исследования	знание принципов моделирования, приемов, методов, способов формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; знание достоинств и недостатков различных способов представления моделей систем и процессов; знание особенностей компьютерного моделирования механических систем.	- способность сформулировать и описать основные принципы моделирования, приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; - способность проанализировать различные модели системы, выделить их достоинства и недостатки; - способность выявить и объяснить особенности компьютерного моделирования механических систем.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Умеет	применять физико-математический аппарат механики сплошных сред, механики деформируемого твердого тела для создания математической модели изучаемого процесса, системы компьютерного моделирования и экспериментального исследования для решения задач прикладной механики	умение применять на практике основные методы исследования математических моделей реальных процессов и конструкций; умение работать с компьютерными системами; умение пользоваться современными программными средствами.	способность применять на практике основные методы исследования математических моделей реальных процессов и конструкций; способность работать с компьютерными системами; способность пользоваться современными программными средствами.
	Владеет	навыками применения физико-математического аппарата механики сплошных сред, механики деформируемого твердого тела для адекватного математического моделирования изучаемого процесса, современных систем конечно-элементного анализа и экспериментального исследования для эффективного решения задач прикладной механики	- владение математическим аппаратом, необходимым для построения математических моделей, - владение пакетами прикладных программ для инженерного анализа.	- способность использовать математический аппарат, необходимый для построения математических моделей, - способность применять пакеты прикладных программ для инженерного анализа
способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития	Знает	основную проблематику задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности и современных тенденций развития технологий, и адекватные методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики	знание проблематики задач прикладной механики, потребностей промышленности, мировых тенденций развития	способность сформулировать основные понятия и определения, проблемы и мировые тенденции развития прикладной механики

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-3)</p>	Умеет	<p>критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты</p>	<p>умение критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, предлагать программу исследования, ставить задачи и выбирать методы решения.</p>	<p>способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, способность предлагать программу исследования, ставить задачи и выбирать методы решения</p>
	Владеет	<p>способностью научно грамотно ставить задачи и разрабатывать программу исследования с учетом мировых тенденций развития техники и технологий, выбирать адекватные способы и методы решения, анализа и интерпретации с целью эффективного решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач прикладной механики</p>	<p>владение методами построения адекватных математических моделей владение методами конечно-элементного моделирования задач прикладной механики</p>	<p>способность построения адекватных математических моделей исследуемых процессов и систем, способность применять методы конечно-элементного моделирования в задачах прикладной механики для решения, анализа и интерпретации результатов</p>
<p>способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, но-</p>	Знает	<p>основы применения современных систем компьютерной математики и проектирования для решения задач прикладной механики</p>	<p>Знание современных теории, физико-математические и вычислительных методов, систем компьютерной математики</p>	<p>Способность осваивать современные теории, физико-математические и вычислительные методы, для решения задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
<p>вые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач (ПК-4)</p>	Умеет	<p>Умение осуществлять проведение моделирования и расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов</p>	<p>Умеет самостоятельно осваивать и применять высокопроизводительные вычислительные системы и используемые в промышленности наукоемкие компьютерные технологии (CAD/CAE-системы мирового уровня)</p>
	Владеет	<p>Владение навыками работы с новыми системами компьютерной математики, автоматизированного проектирования и компьютерного инжиниринга для эффективного решения задач прикладной механики</p>	<p>Способность эффективно решать профессиональные задачи с использованием высокопроизводительных вычислительных систем и CAD/CAE технологий</p>
<p>способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и</p>	Знает	<p>Знание проблематики задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности</p>	<p>Способность объяснить и использовать современные математические и компьютерные модели, программные системы мультidisциплинарного анализа для решения задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности</p>
	Умеет	<p>Умение осуществлять проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов</p>	<p>способность самостоятельно осваивать и применять высокопроизводительные вычислительные системы и используемые в промышленности наукоемкие компьютерные технологии (CAD/CAE-системы мирового уровня)</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня) (ПК-5)	Владеет	навыками применения наукоемких компьютерных технологий моделирования и мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач прикладной механики в различных отраслях промышленности	Владение навыками работы с новыми системами компьютерной математики, автоматизированного проектирования и компьютерного инжиниринга	Способность эффективно применять высокопроизводительные вычислительные системы, с использованием CAD/CAE технологий для решения задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности
способностью самостоятельно овладеть современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики (ПК-6)	Знает	основы программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	Знание современных языков программирования, и методов использования программных средств по избранной тематике	Способность применять современные программные комплексы для решения задач прикладной механики, разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ .
	Умеет	применять современные языки программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	Умение применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований для специализированных задач прикладной механики	Умение формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости
	Владеет	навыками разработки пакетов прикладных программ и проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	Владение навыками работы с мощными современными программными пакетами вычислительной математики, автоматического компьютерного проектирования и инжиниринга	Способность применять программные системы компьютерного моделирования (CAE-системы); применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
с готовностью овладевать новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-7)	Знает	основы методов и средств проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методов статистической обработки и анализа результатов	Знание основ методов и средств проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методов статистической обработки и анализа результатов	Способность проводить экспериментальные исследования по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов
	Умеет	использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методы обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Умение использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методы обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Способность использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов
	Владеет	новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Владение новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; методами обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Способность проводить анализ и обобщение результатов экспериментов по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов
способностью самостоятельно овладевать современными вычислительными методами и пакетами прикладных программ для решения задач вычислительной гидро-	Знает	требования контроля качества материалов, элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения	знание современных вычислительных методов и пакетов прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена	Способность применять современные вычислительные методы и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
механики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена, создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности (ПК-8)	Умеет	применять вычислительные методы и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена	Умение принимать участие в создании универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач	Способность создавать универсальные инженерные методы расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности
	Владеет	навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности на основе пакетов прикладных программ	Владение практическими навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности	Способность создавать универсальные инженерные методы расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности
способностью самостоятельно овладеть современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-9)	Знает	основы современных методов и средств проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Знание основных методов измерения механических величин с регистрацией экспериментальных данных с применением современных информационных технологий	Знание методов статистической обработки и анализа экспериментальных данных; - основы математической теории планирования полнофакторного эксперимента
	Умеет	применять на практике современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	- умение самостоятельно разрабатывать и исследовать математические модели процессов, в том числе по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена применяя современные аналитические и численные методы;	Умение работать с компьютерными системами; пользоваться современными программными средствами для решения задач механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Владеет	современными методами экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепло-массообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов	Владение навыками работы в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований	Способность использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепло-массообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов
способностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-10)	Знает	соответствующие нормативные документы и инструкции по обеспечению учебно-методического процесса	Знание нормативных документов, регламентирующих учебный процесс, должностных инструкций, локальных и распорядительных актов по учебной и учебно-методической работе кафедр	Способность работать с учебной, методической литературой, необходимой для обеспечения учебных занятий и самостоятельной работы учащихся
	Умеет	выполнять учебную, учебно-методическую, организационную и консультативную работу по профилю направления	Умение выполнять учебно-методическую, организационную и консультативную работу по выбранной тематике	Способность работать с учебной и научной литературой при проведении учебно-методической работы кафедр
	Владеет	навыками работы с электронными базами данных, подбора научно-технической и справочной литературы при разработке программ учебных дисциплин и курсов	Владение навыками работы с учебно-методической литературой для разработки программ учебных дисциплин и курсов	Способность самостоятельно разрабатывать программы учебных дисциплин и курсов
готовностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практики, принимать участие в	Знает	порядок и правила проведения учебных и лабораторных занятий, технику безопасности при проведении лабораторных работ	Знание тематики учебных и лабораторных занятий, теоретической части и хода проведения	Знание техники безопасности при проведении лабораторных работ, порядок их проведения, четкое знание приборов и оборудования, необходимых для их выполнения

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов (ПК-11)	Умеет	организовывать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов, определять приоритеты решения задач, анализировать результаты	Умение организовать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов	Способность излагать научным языком учебный материал, ставить цели и задачи исследования
	Владеет	навыками проведения учебных занятий и организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов	Владение практическими навыками проведения учебных занятий и организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов	Способность эффективно организовать научно-исследовательскую работу студентов, готовность к проведению практических и лабораторных занятий
умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS (ПК-12)	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач	Знание источников получения актуальной научно-технической и наукометрической информации.	Способность вести информационный поиск, знание терминов и правил классификаций, принятых в научной литературе.
	Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS	Умение находить и извлекать актуальную научно-техническую информацию в ходе решения задач в научно-исследовательской деятельности	Способность работать с современными электронными научными базами данных, способность систематизировать и выделять актуальную информацию
	Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	Владение навыками извлечения актуальной научно-технической информации и наукометрической информации из электронных ресурсов	Способность получения актуальной научно-технической информации и наукометрической информации из электронных ресурсов

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для собеседований

Раздел 1. Формулировка темы ВКР, анализ теоретических концепций по исследуемой теме:

1. Соответствует тематика выпускной квалификационной работы научным или практическим интересам обучающегося?

2. Является ли данное исследование продолжением научных и практических исследований, которые проводил обучающийся в процессе обучения в магистратуре?

3. Является ли выбранная тема теоретически или практически значимой в области профессиональной деятельности выпускника?

4. Можно ли будет развивать эту тему в рамках дальнейшего обучения в аспирантуре?

6. Выполнить обзор литературы по тематике исследования, в обзор необходимо включить не только классическую научно-техническую литературу, но и работы, индексированные за последние три года в русскоязычных и зарубежных базах данных. Сформулировать идею каждой работы.

7. Составить характеристику отобранных работ по следующему плану:

а) Актуальность работы (аргументы из практики и теории).

б) Объект исследования.

с) На какие выводы ранних исследований авторы опирались? Кто эти исследователи?

д) Исследовательский вопрос и гипотезы.

е) Методика исследования (их план исследования).

ф) Как на практике реализовали методику (применили методы)?

Раздел 2. Разработка математических и компьютерных моделей исследуемых процессов:

1. Сформулировать основные задачи, которые будут решаться в выпускной квалификационной работе.

2. Изложить основные теоретические положения, применяемые для решения поставленных задач.

3. Описать используемые математические или механические модели.

4. Изложить основные методы, используемые для решения поставленных задач.

Раздел 3. Проведение экспериментов или расчетов в пакетах инженерного анализа

1. Выполнить моделирование в инженерном конечно-элементном пакете или реализовать собственный программный продукт. Изложить суть применяемых методов моделирования.

2. Провести анализ и обработку данных. Подготовить развернутый анализ результатов.

3. Выполнить документирование выполненных расчетов. Изложить основные результаты.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Критерии	Содержание критериев			
Актуальность темы, новизна работы.	Соответствует современным направлениям развития науки (техники). Является частью научных исследований кафедры. Выполняется по заявке организации. Выполняется впервые по новым направлениям исследований.	Направлена на решение конкретной практической задачи по профессиональной деятельности.	Соответствует типовой тематике ВКР кафедры.	—
Соответствие содержания теме, заданию	Четко сформулированы цель и задачи, направленные на решение проблемы. Структура и содержание работы соответствуют заданию. Работа выполнена в соответствии с календарным графиком.	Сформулированы цель и задачи. Структура и содержание работы соответствуют заданию. Работа выполнена с незначительными нарушениями графика.	Цель и задачи сформулированы нечетко. Имеются несоответствия содержания заданию. Выполнена с нарушениями графика.	Цель и задачи сформулированы нечетко. Имеются значительные несоответствия содержания заданию. Выполнена с нарушениями графика.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Критерии	Содержание критериев			
Степень изученности проблемы (теоретическая обоснованность работы)	Тема глубоко изучена на основании аналитического обзора достаточного количества информационных источников и раскрыта посредством обобщения отечественного и зарубежного опыта. Продемонстрировано знание естественнонаучных, фундаментальных дисциплин.	Проблема изложена посредством систематизации точек зрения авторов информационных источников, выделены основные задачи по решению проблемы. Имеются отдельные неточности в ссылках на источники информации или документы.	Проблема изложена нечетко. Поверхностный обзор. Проанализировано недостаточное количество источников.	Поверхностный обзор недостаточного количества источников.
Системность работы, логическая взаимосвязь всех частей ВКР между собой и общей проблемой	Все части логически связаны. В практических (проектных) частях решаются проблемы, обозначенные в теоретической части. В заключении представлены результаты решения поставленных задач.	Все части логически связаны. В практических (проектных) частях решаются проблемы, обозначенные в теоретической части. В заключении представлены результаты решения поставленных задач. Имеются некоторые несоответствия, не носящие принципиального характера.	Недостаточная глубина и обоснованность при выполнении одной из частей. Фактический материал недостаточен и представлен без должного анализа. В практических частях отсутствуют конструктивные решения. Выводы не аргументированы.	Все разделы выполнены поверхностно. Задачи не решены. Отсутствует фактический материал и конструктивные решения.
Степень практической реализации результатов работы	Результаты выражены в виде разработанных планов по реализации проекта, принятых или рекомендованных к внед-	Результаты выражены в виде разработанных планов по реализации инновационных проектов. Результаты	Результаты представлены отдельными фрагментами планов реализации инновационного проекта, несоот-	Отсутствуют разработанные планы по реализации проекта или в них содержатся принципиальные ошибки.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Критерии	Содержание критериев			
	рению. Результаты научных исследований представляют практический интерес, опубликованы или рекомендованы к опубликованию.	научных исследований представляют практический интерес.	ветствующими предъявляемым требованиям	
Точность и грамотность представленных расчетов и графических работ, текстового материала. Общее оформление.	Полностью соответствует предъявляемым требованиям. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Имеются отдельные неточности в расчетах, чертежах, оформлении. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Значительное количество неточностей и ошибок, в том числе грамматических. Небрежное оформление работы. Пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования не превышает 40%.	Существенные ошибки в расчетах, графических и текстовых материалах. Не выполнены требования к оформлению ВКР. Не пройдена проверка на антиплагиат, процент заимствования превышает 40%.
Самостоятельность при выполнении работы	Работа выполнена самостоятельно, проявлена инициатива и творческий подход к работе.	Работа выполнена самостоятельно при регулярных консультациях руководителя.	При выполнении работы требовалось постоянное вмешательство руководителя. Материал заимствовался из других источников	Работа выполнялась не самостоятельно.
Компетентность, проявленная на защите	Грамотное, логически правильное изложение доклада с соблюдением норм времени. Быстрые, аргументированные и правильные ответы на все заданные вопросы.	Грамотное, логически правильное изложение доклада с соблюдением норм времени. Неполные или неправильные ответы на отдельные вопросы. Продемонстри-	Неуверенное выступление, чтение доклада по тексту. Неправильные ответы на большинство заданных вопросов. Слабое представление о задачах профес-	Неуверенное выступление, чтение доклада по тексту. Принципиальные ошибки в ответах на заданные вопросы. Незнание задач профессиональной дея-

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Критерии	Содержание критериев			
	Продемонстрировано знание задач в области профессиональной деятельности и умение их решать.	ровано принципиальное знание задач в области профессиональной деятельности.	сиональной деятельности.	тельности.

Шкала оценок защиты ВКР

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка ответа (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	Отлично	Представленные на защиту письменный (текстовый) материал, а также расчеты в современных инженерных пакетах или программный продукт или графический материал или результаты экспериментальных исследований и испытаний выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки магистра. 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 высокий уровень подготовки к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные.
85-76	Хорошо	Представленные на защиту письменный (текстовый) материал, а также расчеты в современных инженерных пакетах или программный продукт или графический материал или результаты экспериментальных исследований и испытаний 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 магистра. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные.

75-61	Удовлетворительно	представленные на защиту расчеты в современных инженерных пакетах или программный продукт или графический материал или результаты экспериментальных исследований и испытаний 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 магистра. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные, но имеют замечания.
60-50	Неудовлетворительно	представленные на защиту расчеты в инженерных пакетах или программный продукт или графический материал или результаты экспериментальных исследований и испытаний 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.

Составитель:

канд. физ-мат. наук, доцент, зав. кафедрой МиММ, А.А.Бочарова

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры механики и математического моделирования, протокол №5 от 24.01.2020 г.