



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Одобрено решением
ученого совета Инженерной школы
протокол
от 29.03.2018 № 7

УТВЕРЖДАЮ
Директор Инженерной школы
А.Т. Беккер
Ф.И.О.
подпись
«29» марта 2018 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки
15.03.03 «Прикладная механика»

профиль подготовки
«Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов»

Владивосток
2017

Содержание

| | |
|---|----|
| Пояснительная записка | 3 |
| 1 Требования к результатам освоения образовательной программы | 9 |
| 2 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения | 13 |
| 2.1. Тема, объем и структура выпускной квалификационной работы..... | 14 |
| 2.2. Порядок представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы | 16 |
| 2.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы | 17 |
| 2.4. Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы | 21 |
| 3 Порядок апелляции результатов государственной итоговой аттестации | 22 |
| 4 Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение ... | 25 |
| 5 Материально-техническое обеспечение | 29 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств | 31 |
| Приложение 2. Требования к содержанию и оформлению ВКР | 69 |
| Приложение 2.1 Форма титульного листа | 70 |
| Приложение 2.2 Задание на ВКР | 72 |
| Приложение 2.3. Отзыв руководителя ВКР | 74 |

Пояснительная записка

Освоение основных образовательных программ высшего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников.

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки бакалавров 15.03.03 Прикладная механика, профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов» разработана в соответствии с требованиями «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636; «Положения о государственной (итоговой) аттестации выпускников Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденного приказом врио ректора от 27.11.2015 г. № 12-13-2285.

В соответствии с решением ученого совета ДВФУ структура государственной итоговой аттестации бакалавров по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика включает в себя защиту выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость ГИА по учебному плану составляет 6 з.е. (216 час.).

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 высшего профессионального 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).

Характеристика профессиональной деятельности выпускников – квалификационная характеристика выпускника

Область профессиональной деятельности

– теоретические и научно-исследовательские работы в области прикладной механики: решение 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, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных

систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;

– теоретические и научно-исследовательские работы в области прикладной механики: решение 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, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;

– расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований в области прикладной механики: решение 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;

– управление проектами, маркетинг; организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий.

Объектами профессиональной деятельности

– физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;

– технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;

– расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро- и теплоэнергетику, атомную энергетику, гражданское и промышленное строительство, двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургию и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, нано- и микросистемную технику, ракетостроение и космическую технику, робототехнику и мехатронные системы, судостроение и морскую технику, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро- и энергомашиностроение;

– материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и «интеллектуальные материалы», материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

При разработке и реализации программ бакалавриата образовательная организация ориентируется на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса образовательной организации.

Выпускник программы бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие **профессиональные задачи**:

научно-исследовательская деятельность:

- 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 литературных источников;
- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;
- участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;
- участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;
- составление описаний выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;
- участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

проектно-конструкторская деятельность:

– участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

– участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

– участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;

– участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.

1 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

– способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);

– готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);

– способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3);

– способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);

– способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);

– владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7);

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);

– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-9);

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-10);

– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-11);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-12);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-13);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-14);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-15);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-16).
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-2);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);
- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5);
- умением собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОПК-6);
- умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-7);

– умением использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);

– владением методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-9);

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-10).

– способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-1);

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

– готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-3);

– готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний (ПК-4);

– способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления

отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-5);

– способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати (ПК-6);

– умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsvier Freedom Collection, SCOPUS (ПК-7);

– способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПК-12);

– готовностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин (ПК-13);

– готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПК-14);

– способностью формулировать цели при проектировании машин и конструкций, строить структуру их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач (ПК-15).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций приведены в приложении 1.

2 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее - стандарт).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов».

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), государственный экзамен, по решению ученого совета вуза не предусмотрен.

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

Выпускная квалификационная работа в соответствии с учебным планом выполняется в период прохождения преддипломной практики, выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач тех видов деятельности, к которым готовится бакалавр (научно-исследовательская, проектно-конструкторская).

Целью выпускной квалификационной работы является установление соответствия качества полученной студентами подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта, а также достижение бакалаврами необходимого уровня знаний, умений и навыков по освоенному направлению подготовки, позволяющих ему успешно справляться с решением профессиональных задач в области прикладной механики.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- 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.

2.1. Тема, объем и структура выпускной квалификационной работы

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Темами выпускных квалификационных работ выпускников ДВФУ, обучающихся по направлению 15.03.03 «Прикладная механика», профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов», 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 термодформирования 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 конструкционных материалов, стеклометаллокомпозитов;

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

Выпускная квалификационная работа состоит из двух обязательных частей: пояснительной записки, объемом не менее 45 страниц, а также расчетов в инженерных пакетах или программного продукта в виде отдельного файла или архива файлов.

Пояснительная записка должна включать структурные элементы в указанной ниже последовательности:

- Титульный лист.
- Задание на ВКР.
- Аннотация.
- Содержание.
- Общий раздел:
 - обоснование выбора темы исследования,
 - анализ актуальности и новизны решаемых задач,
 - обзор опубликованной литературы,
 - обоснование выбора методов исследования
 - изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение.
- Выводы и заключение.
- Список используемых источников.
- Приложения.

2.2. Порядок представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Закрепление студента за руководителем выпускной квалификационной работы (ВКР) и утверждение темы оформляется заявлением студента, подписанным заведующим кафедрой. После этого студенту выдается задание на выпускную квалификационную работу. Кафедра при необходимости приглашает консультантов по отдельным разделам работы.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания и графика выполнения работы;
- консультирование бакалавра 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 бакалавру в подготовке текста доклада и иллюстративного материала к защите;
- присутствие на заседании государственной экзаменационной комиссии при защите бакалавром 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.

Студент обязан отчитываться о выполненной работе перед своим руководителем, который на основе календарного графика работы студента фиксирует степень готовности выпускной квалификационной работы.

Кафедра также регулярно осуществляет контроль за ходом выполнения работы, проводит промежуточные аттестации, требуя от бакалавров

выполнения календарных графиков работы.

Завершенная выпускная квалификационная работа, подписанная студентом и консультантами (если таковые были), представляется на проверку и подпись руководителю. Далее ВКР с отзывом руководителя представляется на согласование заведующему кафедрой и руководителю образовательной программы. При отрицательном решении кафедры протокол заседания и объяснительная записка бакалавра представляется руководителю образовательной программы для подготовки служебной записки об отчислении бакалавра в связи с не допуском к защите ВКР.

2.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы.

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 по направлению обучения.

На защиту выпускной квалификационной работы представляются следующие материалы:

- оригинал выпускной квалификационной работы;
- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- расчеты в инженерных пакетах или программный продукт или результаты экспериментальных исследований и испытаний;
- компьютерная презентация;

- диск (или другой носитель) с пояснительной запиской, файлом (архивом) с расчетами или программный продукт.

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

Лица, завершившие освоение образовательной программы и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования Дальневосточного федерального университета при защите выпускной квалификационной работы, подлежат отчислению.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных 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 председателем и 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).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

2.4. Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании экзаменационной комиссии. При этом принимаются во внимание оригинальность, научно-практический уровень и значение темы, качество выполнения и оформления работы, а также содержательность доклада и ответов бакалавра на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы обсуждаются членами государственной аттестационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

Оценка осуществляется по 5-бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Критерии оценивания выпускной квалификационной работы приведены в приложении 1.

3 Порядок апелляции результатов государственной итоговой аттестации

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Бакалавр имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию.

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

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

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворении апелляции, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные в ДВФУ.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в ДВФУ в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

4 Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

Основная литература

а) основная литература:

1. Пикуль В.В. Механика деформируемого твердого тела : учебник для вузов / В. В. Пикуль ; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток, Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012. – 333с. . <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681590&theme=FEFU>

2. Проектирование и конструирование в машиностроении : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 . Моделирование и прогнозирование развития технических систем машиностроения / В. П. Бахарев, А. П. Дубинин, А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. А. Г. Схиртладзе Старый Оскол : ТНТ, 2009. – 194 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382502&theme=FEFU>

3. Маковкин, Г. А. Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Маковкин, С. Ю. Лихачева. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 71 с. — 2227-8397. <http://www.iprbookshop.ru/16043.html>

4. Саталкина, Л. В. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : задачи и методы механики. Учебное пособие / Л. В. Саталкина, В. Б. Пеньков. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 97 с. <http://www.iprbookshop.ru/22880.html>

5. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549747>

6. Шаманин, А. Ю. Расчеты конструкций методом конечных элементов в ANSYS [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А. Ю. Шаманин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия

водного транспорта, 2012. — 72 с. — 2227-8397.

<http://www.iprbookshop.ru/47951.html>

7. Джакупов К.Б. Вычислительная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Джакупов К.Б.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011.— 295 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/57432.html>

б) дополнительная литература:

1. Любимова О.Н. Метод расчета термоупругих напряжений для оболочек из стеклометаллокомпозита .- Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета , 2012. – 77 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:679367&theme=FEFU>

2. Луценко Н.А. Механика сплошной среды. Основные понятия, начала кинематики: краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2014. – 28 с.

<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000874729>

3. Луценко Н.А. Механика сплошной среды. Начала динамики, законы сохранения, простейшие модели: краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2015. – 35 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:795910&theme=FEFU>

4. Баженов, В.А. Строительная механика. Компьютерные технологии и моделирование : учебник для вузов / В. А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов ; под общ. ред. В. А. Баженова.- М.: СКАД СОФТ, : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014.- 911 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:775659&theme=FEFU>

5. Золотарев А.А. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 90 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556187>

6. Барашков В.А. Методы математической физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Барашков. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492290>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://pmm.ipmnet.ru/ru/> - журнал «Прикладная математика и механика»
2. <http://www.popmech.ru/> - журнал «Популярная механика»
3. <http://mkmk.ras.ru/> - журнал «Механика композитных материалов и конструкций»
4. <http://mzg.ipmnet.ru/ru/> - журнал «Механика жидкости и газа»
5. <http://oim.by/ru/zhurnal> - журнал «Механика машин, механизмов и материалов»

д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения задания по практике, а также для организации самостоятельной работы:

| Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест | Перечень программного обеспечения |
|---|--|
| Компьютерный класс кафедры механики и математического моделирования | <ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.– Специализированное программное обеспечение (ANSYS, MathCad, SolidWorks). |
|--|---|

5 Материально-техническое обеспечение

Для выполнения ВКР, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования |
|--|--|
| Лаборатория кафедры механики и математического моделирования | <p>Универсальная настольная испытательная машина Shimadzu AGS-50 kN Универсальная настольная испытательная машина Shimadzu AGSx-5 kN Испытательная машина P-5 Маятниковый копёр Барокамера высокого давления (Паспорт БВД.010020.001 ПС) Оптический испытатель (213600000019400)</p> |
| Компьютерный класс | <p>Моноблок Lenovo C306G-i34164G500UDK (20 шт), Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара) Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара) Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара) Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Standart III Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716CCBA Комплект удлинителей DVI по витой паре (передатчик/приёмник), Extron DVI 201 Tx/Rx Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе речевого приёмника EM 100 G3, передатчика SK 100 G3, петличного микрофон ME 4 с ветрозащитой и антенн (2 шт.) Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48 Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718 Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4 Стойка металлическая для ЖК-дисплея Y SMS Flatscreen FH T1450 Усилитель мощности, Extron XPA 2001-100V Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC Шкаф настенный 19" 7U, Abacom VSP-W960SG60 Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см</p> |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) | <p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p> |

| Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования |
|---|---|
| Мультимедийная аудитория | <p>Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара)</p> <p>Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара)</p> <p>Акустическая система для потолочного монтажа с низким профилем, Extron SI 3CT LP (пара)</p> <p>Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Standart III</p> <p>Документ-камера Avervision CP355AF</p> <p>ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716CCBA</p> <p>Комплект удлинителей DVI по витой паре (передатчик/приёмник), Extron DVI 201 Tx/Rx</p> <p>Матричный коммутатор DVI 4x4. Extron DXP 44 DVI PRO</p> <p>Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе рэкового приёмника EM 100 G3, передатчика SK 100 G3, петличного микрофон ME 4 с ветрозащитой и антенн (2 шт.)</p> <p>Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800</p> <p>Расширение для контроллера управления Extron IPL T CR48</p> <p>Сетевая видеочасть Multipix MP-HD718</p> <p>Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4</p> <p>Стойка металлическая для ЖК-дисплея У SMS Flatscreen FH T1450</p> <p>Усилитель мощности, Extron XPA 2001-100V</p> <p>Усилитель-распределитель DVI сигнала, Extron DVI DA2</p> <p>Цифровой аудиопроцессор, Extron DMP 44 LC</p> <p>Шкаф настенный 19" 7U, Abacom VSP-W960SG60</p> <p>Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см</p> |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра механики и математического моделирования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»

**программа / профиль подготовки
«Математическое и компьютерное моделирование механических систем
и процессов»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2017**

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| <p>ОК 1 способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня</p> | знает (пороговый уровень) | методики развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня | <ul style="list-style-type: none"> - знание основных характеристики процессов абстрактного мышления, анализа, синтеза; - знание важнейших методик развития и совершенствования интеллектуального уровня | <ul style="list-style-type: none"> - способность выделить и описать характеристики процессов абстрактного мышления, анализа, синтеза; - способность охарактеризовать важнейшие методики развития и совершенствования интеллектуального уровня |
| | умеет (продвинутый уровень) | планировать своё интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями | <ul style="list-style-type: none"> - умение абстрагировать, анализировать, синтезировать информацию при планировании своего культурного и интеллектуального развития; - умение формулировать перспективные цели своего развития; - умение добиваться поставленных целей | <ul style="list-style-type: none"> - способность абстрагировать, анализировать, синтезировать информацию при планировании своего культурного и интеллектуального развития; - способность формулировать перспективные цели своего развития; - способность добиваться поставленных целей |
| | владеет (высокий уровень) | способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования. | - владение способами совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня | - способность применять в повседневной жизни и профессиональной деятельности способы совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня |
| <p>ОК 2 готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и</p> | знает (пороговый уровень) | основные направления науки, образования, экономики, политики и культуры России и АТР | - знание основных направлений и тенденций дальнейшего развития науки, образования, экономики, политики и культуры России и АТР | <ul style="list-style-type: none"> - способность охарактеризовать основные направления науки, образования, экономики, политики и культуры России и АТР - способность выделить тенденции развития науки, образования, экономики, политики и культуры России и АТР |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| культурное пространство России и АТР | умеет (продвинутый уровень) | использовать полученные знания об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении образовательных и профессиональных задач | - умение использовать полученные знания об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении образовательных и профессиональных задач | - способность использовать полученные знания об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении образовательных и профессиональных задач |
| | владеет (высокий уровень) | способами использования знаний об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении нестандартных образовательных и профессиональных задач | - владение способами использования знаний об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении нестандартных образовательных и профессиональных задач | - способность применять в повседневной жизни и в профессиональной деятельности знания об основных направлениях науки, образования, экономики, политики и культуры при решении нестандартных образовательных и профессиональных задач |
| ОК 3 способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | характеристики нестандартных ситуаций в профессиональной сфере и оптимальные способы действия в таких ситуациях | - знание основных характеристик и параметров нестандартных ситуаций в профессиональной деятельности - знание методов и приемов выбора оптимальных способов действия в нестандартных ситуациях | - способность описать основные характеристики и выделить параметры нестандартных ситуаций в профессиональной деятельности - способность охарактеризовать основные методы и приемы выбора оптимальных способов действия в нестандартных ситуациях |
| | умеет (продвинутый уровень) | осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации; проявлять инициативу в решении | - умение проведения публичных выступлений, переговоров, совещаний, ведения деловой перепиской, способах электронной коммуникации; - умение проводить анализ альтернативных вариантов действий и на основе этого | - способность проводить публичные выступления, переговоры, совещания, способность использовать способы электронной коммуникации при ведении деловой переписки; - способность проводить анализ альтернативных вариантов действий и на основе этого проявлять |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|--|--|
| | | профессиональных проблем на основе анализа альтернативных вариантов действий | проявлять инициативу в решении профессиональных проблем | инициативу в решении профессиональных проблем |
| | владеет (высокий уровень) | готовностью брать на себя всю полноту ответственности за принятые решения, направленные на достижение результатов своей профессиональной деятельности | готовность брать на себя всю полноту ответственности за принятые решения, направленные на достижение результатов своей профессиональной деятельности | способность брать на себя всю полноту ответственности за принятые решения, направленные на достижение результатов своей профессиональной деятельности |
| ОК 4 способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | знает (пороговый уровень) | достижения науки, техники в области прикладной механики | - знание важнейших современных достижений науки и техники в области прикладной механики; - знание основных потребностей регионального и мирового рынка труда | способность охарактеризовать важнейшие современные достижения науки и техники в области прикладной механики; - способность выявить основные потребности регионального и мирового рынка труда |
| | умеет (продвинутый уровень) | использовать достижения науки, техники в области прикладной механики в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | - умеет использовать достижения науки, техники в области прикладной механики в профессиональной деятельности; - умеет учитывать потребностями регионального и мирового рынка труда применительно к своей профессиональной деятельностью | - способность использовать достижения науки, техники в области прикладной механики в профессиональной деятельности; - способность учитывать потребностями регионального и мирового рынка труда применительно к своей профессиональной деятельностью |
| | владеет (высокий уровень) | творческими навыками использования достижения науки, техники в области | владение навыками творчески использовать достижения науки и техники в области | способность творчески использовать достижения науки и техники в области прикладной механики при |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|---|---|
| | | прикладной механики | прикладной механики при решении задач профессиональной деятельности | решении задач профессиональной деятельности |
| ОК 5 способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | технологии подготовки, ведения и представления информации средствами компьютерных технологий | - знание современных программных средств работы с документами различных типов. - знание основных принципов работы компьютерных сетей, в том числе сети Интернет. | - способность охарактеризовать современные программные средства работы с документами различных типов. - способность объяснить основные принципы работы компьютерных сетей, в том числе сети Интернет |
| | умеет (продвинутый уровень) | использовать современные программные пакеты для представления и обработки информации в профессиональной деятельности | - умение использовать современные технологии обработки информации - умение формулировать запросы для поиска информации в сети интернет. | - способность использовать современные технологии обработки информации для создания текстовой, графической и программной документации; - способность использовать языки поиска информации для формулировки запросов поиска информации в сети интернет. |
| | владеет (высокий уровень) | навыками выбора и применения подходящего программного обеспечения для обработки и представления информации при решении профессиональных задач | - владение современными программными средствами создания и редактирования документов, обработки хранящейся в них информации. - владение методами использования современных информационных ресурсов при поиске информации в сети интернет | - способность использовать современные программные средства создания и редактирования документов, обработки хранящейся в них информации. - способность использовать различные информационные ресурсы при поиске информации в сети интернет |
| ОК 6 способностью понимать, использовать, порождать | знает (пороговый уровень) | основные положения риторики и методику построения речевого | - знание основных положений риторики; - знание методики построения | - способность сформулировать основные положения риторики; - способность описать методику |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях | | выступления, основные принципы составления и оформления академических текстов. | речевого выступления, - знание основных принципов составления и оформления академических текстов. | построения речевого выступления, - способность охарактеризовать основные принципы составления и оформления академических текстов. |
| | умеет (продвинутый уровень) | создавать письменные академические тексты различных жанров; оформлять письменный текст в соответствии с принятыми нормами, требованиями, стандартами. | - умение создавать письменные академические тексты различных жанров; - умение оформлять письменный текст в соответствии с принятыми нормами, требованиями, стандартами. | - способность создавать письменные академические тексты различных жанров; - способность оформлять письменный текст в соответствии с принятыми нормами, требованиями, стандартами. |
| | владеет (высокий уровень) | основными навыками ораторского мастерства, подготовки и осуществления устных публичных выступлений | - владение навыками ораторского искусства различных типов (информирующее, убеждающее и т.д.); - владение методами подготовки публичных выступлений; - ведение навыками конструктивной дискуссии; | - способность ораторского искусства различных типов (информирующее, убеждающее и т.д.); - способность подготовить публичное выступление; - способность вести конструктивную дискуссию |
| ОК 7 владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации | знает (пороговый уровень) | грамматический строй иностранного языка и - особенности межкультурной коммуникации | - знание основных грамматических правил иностранного языка; - знание основных особенностей межкультурной и иноязычной коммуникации | - способность сформулировать и объяснить основные грамматические правила а иностранного языка; - способность охарактеризовать особенности межкультурной и иноязычной коммуникации |
| | умеет (продвинутый уровень) | воспринимать иностранную речь на слух, грамотно выражать свои мысли на иностранном языке (устно и письменно), участвовать в | - умение воспринимать иноязычную речь на слух в рамках обыденной коммуникации - умение выражать свои мысли | - способность воспринимать иноязычную речь на слух в рамках обыденной коммуникации - способность выражать свои мысли грамотно, употребляя |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| | | иноязычной коммуникации, | грамотно, употребляя соответствующие грамматические и лексические формы, как устно, так и письменно - умение употреблять изученные стратегии и технологии, необходимые в различных областях иноязычной коммуникации | соответствующие грамматические и лексические формы, как устно, так и письменно - способность употреблять изученные стратегии и технологии, необходимые в различных областях иноязычной коммуникации |
| | владеет (высокий уровень) | навыками устной коммуникации в иноязычной среде, навыками чтения иностранной литературы | - владение навыками употребления соответствующих языковых средств в осуществлении речевой деятельности; - владение навыками поиска информации языкового, культурного, страноведческого характера из достоверных источников; - владение навыком просмотрового, поискового и аналитического чтения | - способность употреблять соответствующие языковые средства в осуществлении речевой деятельности; - способность поиска информации языкового, культурного, страноведческого характера из достоверных источников; - способность просмотрового, поискового и аналитического чтения |
| ОК 8 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | знает (пороговый уровень) | основные философские категории и специфику их трактовки; основные направления философии и различия философских школ | - знание содержания основных современных философских идей; - знание отличительных черт современных философских школ | - способность изложить содержание основных современных философских идей; - может дать критический анализ современным философским проблемам |
| | умеет (продвинутый уровень) | раскрыть смысл выдвигаемых идей, представить рассматриваемые | - умение свободно ориентироваться в философских системах; - умение выделить | - способность ориентироваться в философских системах, понимает их основание; - способность выделить практическое |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| | | философские проблемы в развитии. | практическое значение философских идей | значение философских идей |
| | владеет (высокий уровень) | основами философских знаний, философскими и общенаучными методами исследования | - видит философское основание современных социо-гуманитарных проблем | - способность философски обосновать собственную позицию относительно современных социо-гуманитарных проблем |
| ОК 9 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | знает (пороговый уровень) | основные закономерности взаимодействия человека и общества; основные этапы историко-культурного развития человека и человечества; особенности современного экономического развития России и мира | - знание закономерностей и этапов исторического процесса; - знание основных событий и процессов отечественной истории в контексте мировой истории | - способность сформулировать основные этапы исторического развития, дать их характеристику; - способность охарактеризовать, выделить закономерности основных событий и процессов отечественной истории в контексте мировой истории |
| | умеет (продвинутый уровень) | анализировать мировоззренческие, социальные и личностно значимые проблемы | - умение выявлять факторы и механизмы исторических изменений; - умение использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности | - способность критически воспринимать, анализировать и оценивать механизмы исторических изменений; - способность использовать исторические закономерности в процессе формирования гражданской идентичности |
| | владеет (высокий уровень) | технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, социальных и экономических знаний | - владение навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям России | - способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России |
| ОК 10 способностью использовать основы экономических знаний | знает (пороговый уровень) | основные категории и понятия экономики. | - знание об экономике как системе, включающие базовые экономические понятия, комплексные представления об | - способность дать определения базовым экономическим понятиям, охарактеризовать объективные основы функционирования |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|--|
| при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах | | | <p>объективных основах функционирования экономики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание о типах экономического роста, основных факторах экономического роста, показателях экономического роста | <p>экономики</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность дать характеристику типам и факторам экономического роста, объяснить показатели экономического роста |
| | умеет (продвинутый уровень) | использовать основные положения и методы экономической науки в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - умение искать и собирать финансовую и экономическую информацию; - умение решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием и профессиональной деятельностью | <ul style="list-style-type: none"> - способность найти и проанализировать финансовую и экономическую информацию, в том числе и с применением современных компьютерных систем; - способность решать типовые экономические задачи профессиональной деятельности, а также задачи, связанные с личным финансовым планированием |
| | владеет (высокий уровень) | основами экономического анализа | <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками работы с экономическими категориями; - владение методиками расчета экономических показателей | <ul style="list-style-type: none"> - способность работать с экономическими категориями; - способность применять методики расчета экономических показателей |
| ОК 11 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности | знает (пороговый уровень) | <p>правовые нормы реализации профессиональной деятельности; основные законодательные акты, принципы формирования нормативно-правового обеспечения образования в Российской Федерации</p> | <ul style="list-style-type: none"> - знание основных положений и норм конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права | <ul style="list-style-type: none"> - способность дать определения основным понятиям конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права; - способность сформулировать и объяснить нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| | умеет (продвинутый уровень) | пользоваться законодательными актами | - умение использовать навыки реализации и защиты гражданских прав | - способность реализовывать и защищать гражданские права |
| | владеет (высокий уровень) | правовыми нормами реализации профессиональной деятельности | - владение навыками анализа и применения нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах жизнедеятельности | - способность анализировать и применять нормативные акты, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности |
| ОК 11 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | знает (пороговый уровень) | основные принципы построения устной и письменной речи на русском и иностранных языках | - знание особенностей делового общения при обсуждении научных проблем; - знание принципов построения устной и письменной речи при подготовке презентаций к своим выступлениям | Знание правил и особенностей устного и письменного общения на иностранном языке, особенности этикета деловой беседы |
| | умеет (продвинутый уровень) | использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового и официально-делового общения; понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке. | - умение работать с научно-техническим текстом; - умение участвовать в дискуссиях; - умение четко формулировать свои мысли на русском и иностранном языке | - способность читать, анализировать и конспектировать научно-технических текст; - способность к бытовому и деловому общению на русском и иностранном языке; - способность понимать содержания различного типа текстов на иностранном языке |
| | владеет (высокий уровень) | базовыми навыками письма и общения на английском языке, умением логически верно и грамотно выстраивать свою речь и письмо на русском языке | - владение фундаментальными навыками коммуникации на английском языке в устной и письменной формах | -способность строить свою речь в соответствии с языковыми, коммуникативными и этическими нормами; -способность анализировать свою речь с точки зрения ее нормативности, уместности и целесообразности |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| ОК 13 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | знает (пороговый уровень) | особенности и механизмы функционирования в обществе различных социальных институтов, социальных групп и общностей. | - знание принципы функционирования профессионального коллектива; - понимание роль корпоративных норм и стандартов | - способность сформулировать и объяснить основные принципы работы в коллективе, в том числе и в качестве руководителя - способность сформулировать основы социальных и этических норм |
| | умеет (продвинутый уровень) | анализировать социальные процессы и явления в статистике и динамике; распознавать, понимать и правильно оценивать общественную жизнь на основе системного подхода, всестороннего видения социальных проблем современности | - умение результативно работать в коллективе; - умение ставить цели и задачи, с учетом понимания социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий | - способность работать в коллективе; - способность понимать и правильно оценивать общественную жизнь на основе системного подхода, всестороннего видения социальных проблем современности |
| | владеет (высокий уровень) | способностями к предвидению социологических и нравственных последствий профессиональной деятельности | - владение навыками самоорганизации и самодисциплины, - владение навыками работы в коллективе в качестве руководителя | - способность к объективной оценке социальных проблем в ходе решения задач профессиональной деятельности и выработке способов их решения |
| ОК 14 способностью к самоорганизации и самообразованию | знает (пороговый уровень) | методики развития и совершенствования своего интеллектуального и общекультурного уровня | - проявляет достаточно глубокое понимание связи естественнонаучных знаний с областями и объектами профессиональной деятельности | - способность самостоятельно повышать уровень знаний, посредством учебной литературы или интернет- технологий; готовность к решению комплексных, междисциплинарных задач |
| | умеет (продвинутый уровень) | планировать своё интеллектуальное и культурное развитие; ставить перед собой | - умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач | - способность к объективной оценке и анализу поставленной задачи |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|---|--|
| | | адекватные цели и добиваться их осуществления, сопоставлять достигнутое с поставленными целями. | | |
| | владеет (высокий уровень) | способами духовного и интеллектуального самопознания, саморазвития и самосовершенствования | - владение стандартными алгоритмами решения механических задач | - способность анализировать проблему и выбирать стратегию ее решения |
| ОК 15 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | сущность и значение сущность физической культуры в различных сферах жизни; ценностные ориентации в области физической культуры | - знание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности | - способность сформулировать и объяснить научно-биологические, педагогические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни |
| | умеет (продвинутый уровень) | подбирать и применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий; оценивать уровень развития основных физических качеств с помощью двигательных тестов и шкал оценок. | - умение выполнять простейшие приемы оздоровительной физической культуры и релаксации; - умение выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки | - способность выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики; - способность использовать методы самообороны, страховки и самостраховки |
| | владеет (высокий уровень) | методическими принципами физического воспитания, методами и средствами физической культуры. | - владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья | - способность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| ОК 16 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | знает (пороговый уровень) | особенности чрезвычайных ситуаций и меры по ликвидации её последствий; основные методы защиты производственного персонала и населения; основные приёмы оказания первой помощи. | - знание особенностей проявления вредных факторов окружающей среды и возможных последствий; - знание принципов, методы и средства защиты человека в чрезвычайных ситуациях | - способность формулировать основные понятия, связанные с оценкой действия факторов (техногенных, антропогенных и др.) окружающей человека среды (производственной, природной и др.) |
| | умеет (продвинутый уровень) | 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; - умение оценивать ресурс машин и конструкций | - способность идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; - способность принимать решения по целесообразным действиям в чрезвычайных ситуациях; - способность распознавать жизненные нарушения при неотложных состояниях и травмах |
| | владеет (высокий уровень) | навыками оценки чрезвычайной ситуации и ликвидации её последствий; методами защиты в чрезвычайных ситуациях; приёмами оказания первой помощи. | - владение навыками прогнозирования развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций; - владение основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций; - владение приёмами оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных и экстремальных ситуациях | - способность принимать решения по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях; - способность применять методы защиты производственного персонала и населения при возникновении чрезвычайных ситуаций; - способность оказывать первую помощь пострадавшим в чрезвычайных и экстремальных ситуациях |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|--|---|
| ОПК 1 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | общими принципами определения эффективности результатов профессиональной деятельности | - знание базовых экономических понятий; - знание основных видов финансовых институтов и финансовых инструментов; - знание основ управления рисками | - способность дать определения базовых экономических понятий; - способность перечислить и охарактеризовать основные виды финансовых институтов, сформулировать назначение каждого финансового инструмента; - способность сформулировать основные определения теории управления рисками |
| | умеет (продвинутый уровень) | определять основные экономические показатели эффективности результатов профессиональной деятельности | - умение использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов; - умение осуществлять постановку целей и формировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций | - способность использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов; - способность осуществить анализ предметной области, выполнить постановку целей, сформулировать задачи для реализации экономических задач в профессиональной деятельности |
| | владеет (высокий уровень) | методики расчета основных экономических показателей при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности | - владение методами определения экономических показателей; - владение методами экономического планирования | - способность вычислить основные экономические показатели; - способность выполнить экономическое планирование для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК 2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, | знает (пороговый уровень) | основные законы естественных наук, математический аппарат, методики математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального | - знание основных положений, законов и методов естественных наук; - знание основных методов решения типовых задач, приемов математического описания естественнонаучной | - способность сформулировать основные положения, законы и методы естественных наук; - способность объяснить методы решения типовых задач, используя приемы математического описания естественнонаучной картины мира; |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| законов и методов естественных наук и математики | | исследования. | картины мира; - знание основ современных подходов к решению и интерпретации математических и физических моделей | - способность описать современные подходы к решению и интерпретации математических и механических моделей |
| | умеет (продвинутый уровень) | применять физические и математические методы при решении профессиональных задач. | - умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач | - способность выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач методами математики и естественных наук |
| | владеет (высокий уровень) | методами построения физической и математической модели профессиональных задач, способностью содержательной оценки полученных результатов | - владение профессиональным языком предметной области знания; - владеет способами построения и решения математических моделей явлений различной природы | - способность определения направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; - способность решать научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей |
| ОПК 3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат | знает (пороговый уровень) | основные тенденции развития в области прикладной механики | - знание основных законов физических явлений и процессов применительно к предметной области; - знание методов решения профессиональных конструкторско-технологических задач; - знание связей естественнонаучной сущности явлений с задачами профессиональной деятельности | - способность дать основные определения и сформулировать сущность основных законов физических явлений и процессов применительно к предметной области; - способность описать методы решения профессиональных конструкторско-технологических задач; - способность выявить и объяснить связь естественнонаучной сущности явлений с задачами профессиональной деятельности. |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| | умеет (продвинутый уровень) | научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач | <ul style="list-style-type: none"> - умение ставить задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - умение выбирать адекватные способы и методы решения задач, - умение анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты | <ul style="list-style-type: none"> - способность ставить задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - способность выбирать адекватные способы и методы решения задач; - способность анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты |
| | владеет (высокий уровень) | навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата. | <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками систематизации и классификации проблем в профессиональной деятельности; - владение технологией использования физико-математического аппарата | <ul style="list-style-type: none"> - способность систематизировать и классифицировать задачи и проблем, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - способность использовать физико-математический аппарат, современные экспериментальные и вычислительные методы для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК 4 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | информационную концепцию научного процесса; методику сравнительного анализа различных уровней научных знаний | <ul style="list-style-type: none"> - знание различных уровней знания (базовый, новый, фактический, производственно-прикладной); - знание основных тенденции развития техники и технологий в области профессиональной деятельности; - знание критерий сравнения эффективности в области техники и технологии | <ul style="list-style-type: none"> - способность дать определение основных понятий базового, нового, фактического, производственно-прикладного уровней знаний; - способность сформулировать основные тенденции развития техники и технологий в области профессиональной деятельности; - способность описывать и применять критерии сравнения эффективности в области техники и технологии |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| | умеет (продвинутый уровень) | использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач в области профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - умение подбирать научно-техническую информацию о современных достижениях развития техники и технологии в области профессиональной деятельности; - умение выбирать прогрессивные и эффективные достижения техники и технологии в области профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> - способность подбирать и анализировать научно-техническую информацию о современных достижениях развития техники и технологии в области профессиональной деятельности, в том числе и с применением информационных и компьютерных технологий; - умеет выбирать прогрессивные и эффективные достижения техники и технологии в области профессиональной деятельности. |
| | владеет (высокий уровень) | навыками выбора и использования методов и средств научных исследований; навыками решения научных, технических, организационных и экономических проблем в области профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками работы с современными источниками научно-технической информации в области профессиональной деятельности; - владение навыками анализа тенденций развития техники и технологии в области профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> - способность свободно работать с современными источниками научно-технической информации в области профессиональной деятельности; - способность анализа тенденций развития техники и технологии в области профессиональной деятельности. |
| ОПК 5 способностью умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований | знает (пороговый уровень) | основы современных методов экспериментальных исследований в механике | <ul style="list-style-type: none"> - знание общих положений теории экспериментальных исследований; - знание методов оценки случайных погрешностей в измерениях; - знание методики проведения эксперимента | <ul style="list-style-type: none"> - способность сформулировать общие положения теории экспериментальных исследований; - способность объяснить и применить методы оценки случайных погрешностей в измерениях; - способность описать методики проведения эксперимента, методы графической обработки результатов |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|---|
| | | | | измерений, метод подбора эмпирических формул. |
| | умеет (продвинутый уровень) | применять полученные знания для решения конкретных фундаментальных и прикладных экспериментальных задач механики | - умение выбирать методику эксперимента, определять оценочные характеристики погрешностей результатов эксперимента; - умение использовать приемы и современные методы экспериментальных исследований, определять приоритеты решения задач, анализировать результаты | - способность выбирать методику эксперимента, применять оценочные характеристики погрешностей результатов эксперимента; - способность разрабатывать методики экспериментального исследования, выбирать способы обработки и анализа результатов |
| | владеет (высокий уровень) | навыками работы с современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов | - владение основными навыками разработки методики экспериментального исследования, получения и обработки данных, оценки достоверности результата; - владение навыками современных методов экспериментальных исследований, обработки и представления данных, методами анализа результатов исследования. | - способность разработать и применить методику экспериментального исследования, получить и обработать результаты, оценить их достоверность; - способность использовать современные методы экспериментальных исследований, обработки и представления данных, анализа результатов исследования. |
| ОПК 6 умением собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения | знает (пороговый уровень) | методы анализа научно-технической информации, критерии сравнения, современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | - знание основных отечественных и зарубежных источников научно-технической информации по тематике исследования; - знание методов обработки, преобразования и систематизации научно-технической информации | - способность перечислить и охарактеризовать основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по тематике исследования; - способность дать определения основных понятий и развернутое описание методов обработки, преобразования и систематизации научно-технической информации |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | умеет (продвинутый уровень) | выбирать необходимую научно-техническую информацию по тематике исследования на основе сравнительного анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии | <ul style="list-style-type: none"> - умение свободно ориентироваться в источниках научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования; - умение представлять научно-техническую информацию в необходимом формате; - умение систематизировать научно-техническую информацию по заданным признакам. | <ul style="list-style-type: none"> - способность свободно ориентироваться в источниках научно-технической информации, отечественном и зарубежном опыте по тематике исследования; - способность обработать и представить научно-техническую информацию в необходимом формате; - способность систематизировать и каталогизировать научно-техническую информацию по заданным признакам |
| | владеет (высокий уровень) | навыками анализа и сравнения научно-технической информации по тематике исследования. | <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками поиска научно-технической информации по тематике исследования в различных научно-метрических базах; - владение навыками обработки и систематизации научно-технической информации по тематике исследования | <ul style="list-style-type: none"> - способность найти и отобрать научно-техническую информацию по тематике исследования в различных научно-метрических базах; - способность обработать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, в том числе и с применением компьютерных технологий |
| ОПК 7 умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации | знает (пороговый уровень) | виды электронных конструкторско-технологических документов, правила их оформления, согласования, утверждения, а также современные программные средства их получения | <ul style="list-style-type: none"> - знание правил составления конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД; - знание способов представления и обработки графической информации в электронном виде; - знание приемов работы с текстовой и графической информацией | <ul style="list-style-type: none"> - способность сформулировать правила составления конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД; - способность объяснить особенности представления и обработки графической информации в электронном виде; - способность подробно описать приемы работы с текстовой и графической информацией |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|--|--|
| | умеет (продвинутый уровень) | составить комплект конструкторско-технологических документов. | - умение определять параметры деталей и конструкции, рассчитывать основные характеристики изделий, составлять основные конструкторско-технологические документы; - умение работать с программными средствами создания и редактирования конструкторских документов | - способность определять параметры деталей и конструкции, рассчитывать основные характеристики изделий, составлять основные конструкторско-технологические документы; - способность работать с программными средствами создания и редактирования конструкторских документов |
| | владеет (высокий уровень) | информационными технологиями, современными средствами компьютерной графики для построения математических моделей; навыками проектно-конструкторской деятельности | - владение основными инструментами работы с текстовой и графической информацией, методами графического представления конструкторских документов; - владение навыками проектирования типовых деталей и конструкций. | - способность свободно применять основные компьютерные инструменты работы с текстовой и графической информацией; - способность использовать методы графического представления конструкторских документов; - способность проектировать типовые детали и конструкции |
| ОПК 8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности | знает (пороговый уровень) | требования основных нормативных документов. | - знание государственных стандартов и других нормативно-правовых документов в сфере профессиональной деятельности; - знание актуальной научно-технической литературы в области профессиональной деятельности | - способность найти и использовать государственные стандарты и другие нормативно-правовые документы в сфере профессиональной деятельности; - способность найти и использовать актуальную научно-техническую литературу в области профессиональной деятельности |
| | умеет (продвинутый уровень) | применять нормативные показатели при проектировании. | - умение собрать и проанализировать информацию, которая поможет выбрать | - способность собрать и проанализировать информацию, которая поможет выбрать |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|----------------------------------|---|---|---|
| | | | <p>нормативные показатели; - умение оценивать соответствие качества объектов требованиям нормативных документов</p> | <p>нормативные показатели; - способность оценивать уровень показателей качества, которые достижимы в конкретных условиях производства</p> |
| | <p>владеет (высокий уровень)</p> | <p>методами расчета нормативных показателей и применяет полученные результаты при выполнении работ.</p> | <p>- владение методами и средствами оценки и анализа соответствия предъявляемым требованиям к проектируемой продукции; - владение методами расчета нормативных показателей и применяет полученные результаты при выполнении работ</p> | <p>- способность свободно применять методы и средства оценки и анализа соответствия предъявляемым требованиям к проектируемой продукции; - способность рассчитать нормативные показатели и применить полученные результаты при выполнении работ</p> |
| <p>ОПК9 владением методами информационных технологий, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> | <p>знает (пороговый уровень)</p> | <p>особенности современных методологий и технологий использования и создания программных средств с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>- знание определений основных понятий методов информационных технологий; - знание основных этапов создания программных продуктов; - знание требований по информационной безопасности</p> | <p>- способность дать определения основных понятий информационных технологий; - способность перечислить и раскрыть суть методов информационных технологий, которые изучил и освоил обучающийся; - способность перечислить и раскрыть последовательность и содержание этапов создания программных продуктов; - способность сформулировать и раскрыть суть требований к информационной безопасности</p> |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|---|--|--|
| | умеет (продвинутый уровень) | проектировать, конструировать и отлаживать программные продукты в соответствии с заданными критериями качества и стандартами с учетом основных требований информационной безопасности | - умение проектировать, конструирует программные продукты, используя стандартные методы и эталонные образцы - умение отлаживать и тестировать программные продукты для выбранной предметной области | - способность проектировать и конструировать программные продукты; - способность адаптировать стандартный алгоритм для решения конкретной задачи; - способность проводить исчерпывающее тестирование и отладку программы |
| | владеет (высокий уровень) | навыками работы с компьютером как средством управления информацией; | - владение терминологией информационных и компьютерных технологий; - владение способностью сформулировать техническое задание на разработку программного продукта; - владение компьютером как средством обработки информации | - способность бегло и точно применять терминологический аппарат информационных и компьютерных технологий в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулировать задание техническое задание на разработку программного продукта; - способность корректно представлять знания в алгоритмической форме. - способность свободно применять стандартные программные продукты |
| ОПК 10 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- | знает (пороговый уровень) | приемы и методы использования научно-технической информации, методы информационной безопасности. | - знание основных правил работы с информационными и библиографическими источниками; - знание основных требований и методов информационной безопасности - знание основных приемов и методов использования научно- | - способность сформулировать и подробно объяснить основные правила работы с информационными и библиографическими источниками; - способность сформулировать и дать определения основных понятий информационной безопасности, перечислить основные применяемые методы; |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | | | технической информации | - способность подробно описать основные приемы и методы использования научно-технической информации |
| | умеет (продвинутый уровень) | выбирать необходимую научно-техническую информацию, определять достоверность информации, анализировать и сравнивать различные источники информации. | - умение выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач; - использовать справочную, конструкторскую, технологическую и нормативно-технической документацию по профилю деятельности, выбирать оптимальные решения | - способность выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач; - способность справочную, конструкторскую, технологическую и нормативно-технической документацию по профилю деятельности, выбирать оптимальные решения |
| | владеет (высокий уровень) | навыками использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональных целях, применения научно-технической информации из различных информационных и библиографических источников. | - владение навыками анализа и использования научно-технической информацией из различных информационных и библиографических источников по профилю деятельности - владение компьютерными средствами обработки и хранения информации с учетом требований информационной безопасности | - способность анализировать и использовать научно-техническую информацией из различных информационных и библиографических источников по профилю деятельности - способность применять компьютерные средства обработки и хранения информации с учетом требований информационной безопасности |
| ПК-1 способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и | знает (пороговый уровень) | - различные способы представления процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, | знание основных методов математики, применяемых для описания процессов и явлений профессиональной деятельности | способность сформулировать и объяснить методы математики, применяемые для описания процессов и явлений профессиональной деятельности |
| | умеет (продвинутый) | -выявлять физическую и математическую сущность | -умение выделять физическую сущность процессов и явлений, | -способность выявить физическую сущность процессов и явлений, |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|--|
| привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | уровень) | процессов и явлений, - предложить различные методы описания и решения задач профессиональной деятельности, провести анализ эффективности решений. | связанных с профессиональной деятельностью; - умение предложить и использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности | связанных с профессиональной деятельностью; -способность описывать и решать задачи профессиональной деятельности средствами математических методов |
| | владеет (высокий уровень) | навыками постановки и решения реальных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. | - владение навыками постановки задачи в математической форме; - 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 решения задач в математической постановке, в том числе и численные методы; |
| ПК-2 - способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | -базовый физико-математический аппарат, позволяющий решать задачи профессиональной деятельности области прикладной механики - основные математические модели реальных процессов | - знание принципов моделирования, приемов, методов, способов формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; - знание достоинств и недостатков различных способов представления моделей систем; - 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 (продвинутый уровень) | - применять методы математического и компьютерного моделирования при решении задач профессиональной деятельности | - 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 (высокий уровень) | -навыком научных исследований процессов и отношений, методами анализа и интерпретации полученных результатов | - владение математическим аппаратом, необходимым для построения математических моделей, - владение пакетами прикладных программ для инженерного анализа, CAD/CAE/CAM системами. | - способность использовать математический аппарат, необходимый для построения математических моделей, - способность применять пакеты прикладных программ для инженерного анализа, CAD/CAE/CAM системы. |
| ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и | знает (пороговый уровень) | - применять различные виды математического и физико- механического моделирования с использованием современных компьютерных технологий. | - умение применять методы математического моделирования: аналитические и численные для описания и решения задач предметной области; - умение применять современные пакеты инженерного анализа для физико-механического моделирования | - способность применять методы математического моделирования: аналитические и численные для описания и решения задач предметной области; - способность применять современные пакеты инженерного анализа для физико-механического моделирования |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям | умеет (продвинутый уровень) | -методикой проведения научно-исследовательских работ при решении задач в области прикладной механики | -владение методами решения научно-технических задач в области прикладной механики; - владение методиками оценки адекватности результатов научно-исследовательской работы | -способность свободно применять методы решения научно-технических задач в области прикладной механики; - способность эффективно использовать методики оценки адекватности результатов научно-исследовательской работы |
| | владеет (высокий уровень) | - применять различные виды математического и физико- механического моделирования с использованием современных компьютерных технологий. | - умение применять методы математического моделирования: аналитические и численные для описания и решения задач предметной области; - умение применять современные пакеты инженерного анализа для физико-механического моделирования | - способность применять методы математического моделирования: аналитические и численные для описания и решения задач предметной области; - способность применять современные пакеты инженерного анализа для физико-механического моделирования |
| ПК-4 готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, | знает (пороговый уровень) | -виды современного экспериментального оборудования; -основные методики проведения механических испытаний в области прикладной механики; | -знание видов современного экспериментального оборудования, принципов их работы, области применения; - знание основных методик проведения механических испытаний, способов описания результатов эксперимента | - способность описать принципы действия современного экспериментального оборудования,, выделить области применения каждого вида оборудования; - способность сформулировать и объяснить основные методики проведения механических испытаний, способы описания результатов эксперимента |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний | умеет (продвинутый уровень) | - проводить механические испытания в области прикладной механики с использованием современного экспериментального оборудования; | - умение провести механические испытания в с использованием предложенного экспериментального оборудования; - умение систематизировать и описать результаты экспериментов | - способность провести механические испытания в с использованием предложенного экспериментального оборудования. - способность систематизировать и описать результаты экспериментов |
| | владеет (высокий уровень) | -наукоемкими компьютерными технологиями и навыками работы с современными высокопроизводительными вычислительными системами области прикладной механики | -владение технологий работы с современными высокопроизводительными системами, в том числе и программированием | -способность использовать современные высокопроизводительные системы для решения задач профессиональной деятельности - способность создавать собственные программы для решения задач профессиональной деятельности |
| ПК-5 способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; | знает (пороговый уровень) | -основы документирования научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов | - знание методов математической обработки и способов представления результатов научно-исследовательских работ, разрабатываемых проектов; - знание правила и основных приемов выполнения и представления публикаций, проектов, презентаций; | - способность сформулировать и описать методы математической обработки и способы представления результатов научно-исследовательских работ, разрабатываемых проектов; - способность сформулировать основные правила и основные приемы выполнения и представления публикаций, проектов, презентаций; |
| | умеет (продвинутый уровень) | -составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов в заданной форме, обрабатывать и анализировать полученные результаты; | - умение анализировать и оценивать результаты научно-исследовательских работ; - умение составлять отчёты о научно-исследовательских работах; - умение выполнять документацию разрабатываемых проектов. | - способность анализировать и оценивать результаты научно-исследовательских работ; -способность составлять отчёты о научно-исследовательских работах; - способность выполнять документацию разрабатываемых проектов. |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|---|--|
| | владеет (высокий уровень) | - навыками составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; | - владение современными информационными технологиями; - владение методами математической обработки результатов научно-исследовательских работ, разрабатываемых проектов. | - способность использовать современные информационные технологии для написания отчетов и презентаций; - способность применять методы математической обработки результатов научно-исследовательских работ, разрабатываемых проектов. |
| ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати | знает (пороговый уровень) | -основные теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования | - знание методологических основ и прикладного математического аппарата, позволяющих выполнять инженерные расчеты, - знание методологических основ визуализации результатов научных исследований средствами компьютерной графики. | - способность дать определения и сформулировать основные понятия прикладного математического аппарата, позволяющего выполнять инженерные расчеты, - способность сформулировать основы методологии визуализации результатов научных исследований средствами компьютерной графики |
| | умеет (продвинутый уровень) | -использовать фундаментальные математические знания, участвовать в работе по описанию, прогнозированию процессов и проблемных ситуаций | - умение выполнять проектную документацию и конструкторские документы средствами компьютерной графики; - умение применять в профессиональных целях современные программные комплексы инженерного анализа; | - способность выполнять проектную документацию и конструкторские документы средствами компьютерной графики; - способность применять в профессиональных целях современные программные комплексы инженерного анализа |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|---|
| | владеет (высокий уровень) | -навыком участия в исследовательском процессе, представлением о методах современных компьютерных наук и их применении в исследованиях | - владение навыками работы в современных проектно-графических системах; - владение навыками работы с программными комплексами инженерного анализа. | - способность работать в современных проектно-графических системах; - способность работать с программными комплексами инженерного анализа. |
| ПК-7 умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elserver Freedom Collection, SCOPUS | знает (пороговый уровень) | перечень печатных и электронных ресурсов, где публикуется актуальная научно-техническая и научно-метрическая информация в области прикладной механики | - знание основных печатных и электронных ресурсов, где публикуется актуальная научно-техническая и научно-метрическая информация в области прикладной механики | - способность перечислить и охарактеризовать основные печатные и электронные ресурсы, где публикуется актуальная научно-техническая и научно-метрическая информация в области прикладной механики |
| | умеет (продвинутый уровень) | формулировать запросы для поиска актуальной и современной информации в наукометрических базах данных (типа Science Direct, Elserver Freedom Collection, SCOPUS) и применять извлеченную информацию при решении профессиональных задач. | -умение формулировать запросы для поиска актуальной и современной информации в наукометрических базах данных (типа Science Direct, Elserver Freedom Collection, SCOPUS) и применять извлеченную информацию при решении профессиональных задач. | -способность формулировать запросы для поиска актуальной и современной информации в наукометрических базах данных (типа Science Direct, Elserver Freedom Collection, SCOPUS) и применять извлеченную информацию при решении профессиональных задач. |
| | владеет (высокий уровень) | навыками аналитической работы с различными источниками информации, в том числе научно-технической и научно-метрической | владение навыками аналитической работы с различными источниками информации, в том числе научно-технической и наукометрической | - способность проводить аналитическую работу с различными источниками информации, в том числе научно-технической и наукометрической |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|--|--|--|
| ПК-12 способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов | знает (пороговый уровень) | -современные тенденции и проблематику компьютерного проектирования; - основное программное обеспечение САПР . | - знание основных тенденций и проблематики компьютерного проектирования; - знание программного обеспечения, используемого для компьютерного проектирования; | - способность сформулировать и систематизировать основные тенденции и проблематику компьютерного проектирования; - способность описать технологию использования программного обеспечения, используемого для компьютерного проектирования; |
| | умеет (продвинутый уровень) | - применять методы компьютерного моделирования, математические и геометрические модели; - выполнять многовариантные расчёты конструкций; - применять САПР. | - умение принять методы компьютерного моделирования - умение программировать в системах инженерного анализа - умение выполнять многовариантные расчеты в системах компьютерного проектирования | - способность принять методы компьютерного моделирования - способность программировать в системах инженерного анализа - способность выполнять многовариантные расчеты в системах компьютерного проектирования |
| | владеет (высокий уровень) | -навыками расчетов, аналитическими и численными методами, используемыми в прикладной механике; | -владение современными компьютерными технологиями выполнения многовариантных расчётов, - владение программными системами автоматизированного проектирования. | Способность использовать современные компьютерные технологии выполнения многовариантных расчётов, - способность применять программные системы автоматизированного проектирования |
| ПК-13 готовностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, | знает (пороговый уровень) | -основные методы обеспечения прочности, устойчивости, долговечности и безопасности машин и конструкций | - знание определений и основных понятий, применяемых в методах расчетов на прочность, жесткость, динамики машин и конструкций; - знание основных правил оформления конструкторской документации; | - способность дать определения и сформулировать основные понятия, применяемых в методах расчетов на прочность, жесткость, динамики машин и конструкций; - способность сформулировать правила оформления конструкторской документации; |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|---|--------------------------------|---|--|--|
| обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин | умеет (продвинутый уровень) | -проектировать основные детали машин и конструкций с учетом обеспечения надежности и износостойкости; | - умение самостоятельно разрабатывать и исследовать математические модели технических систем, применяя современные аналитические и численные методы; - умение проводить расчеты элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики с помощью программных систем компьютерного инжиниринга; | - способность самостоятельно разрабатывать и исследовать математические модели технических систем, применяя современные аналитические и численные методы; - способность проводить расчеты элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики с помощью программных систем компьютерного инжиниринга; |
| | владеет (высокий уровень) | -навыками работы в проектной команде | - владение навыками работы в проектной команде на различных ролях; | способность работать в проектной команде на различных ролях |
| ПК-14 готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям | знает (пороговый уровень) | -правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД | - знание основных понятий, определений и нормативных актов составления проектной документации; | - способность сформулировать основные понятия и определения, описать нормативные акты составления проектной документации; |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|--|--|
| проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы | умеет (продвинутый уровень) | -составлять техническую документацию на проектируемые машины и конструкции; | - умение готовить данные и импортировать их в различные программы для подготовки отчетов и презентаций; - умение представлять информацию области профессиональной деятельности в виде документов, гипертекстовых документов, презентаций, отчетов; | - способность готовить данные и импортировать их в различные программы для подготовки отчетов и презентаций; - способность представить информацию в виде документов, гипертекстовых документов, презентаций. отчетов; |
| | владеет (высокий уровень) | -методологией и практическими навыками составления проектной документации | - владение компьютером как средством обработки информации; - владение методами обработки данных в стандартных пакетах; | - способность свободно работать с компьютером как со средством обработки информации; - способность применять методы обработки данных в стандартных пакетах; |
| ПК-15 способностью формулировать цели при проектировании машин и конструкций, строить структуру их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач | знает (пороговый уровень) | особенности проектирования машин и конструкций, структуру их взаимосвязей, возникающие при проектировании задачи | - знания требований, предъявляемые к машинам при их проектировании; - знание основных задач, возникающих при проектировании машин; - знание основных этапов создания машин; - знание основных принципов и методик проектирования машин; - знание стадий разработки конструкторской документации; - знание общих сведений по | - способность сформулировать требования, предъявляемые к машинам при их проектировании; - способность описать задачи, возникающие при проектировании машин; - способность сформулировать этапы создания машин; - способность описать принципы и методику проектирования машин; - способность описать стадии разработки конструкторской документации; - способность описать этапы изобретательства и патентным |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--------------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| | | | изобретательству и патентным исследованиям | исследованиям |
| | умеет (продвинутый уровень) | выполнять полный цикл проектирования машин и конструкций | <ul style="list-style-type: none"> - умение формулировать требования к проектируемым машинам; - умение формулировать задачи в процессе проектирования машин; - умение детализировать содержание этапов проектирования машин; - умение оформить заявку на изобретение; - умение использовать необходимые материалы при проведении патентных исследований; | <ul style="list-style-type: none"> - способность формулировать требования к проектируемым машинам; - способность формулировать задачи в процессе проектирования машин; - способность детализировать содержание этапов проектирования машин; - способность оформить заявку на изобретение; - способность использовать необходимые материалы при проведении патентных исследований; |
| | владеет (высокий уровень) | навыками решения профессиональных задач в условиях конкретного производства | владение навыками решения профессиональных задач, в том числе и по проектированию машин и механизмов, в условиях конкретного производства | Способность решать профессиональные задачи, в том числе и по проектированию машин и механизмов, в условиях конкретного производства |

2. Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты ВКР

Основные объекты оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы:

- деловая активность студента в процессе подготовки ВКР;
- содержание и качество выполнения ВКР, её оформление;
- уровень ответов при защите ВКР;
- характеристика и оценка работы студента руководителем ВКР и рецензентом.

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы обучающиеся должны продемонстрировать:

- навыки постановки исследовательской проблемы, умение оценить ее актуальность и обосновать цель и задачи исследования;
- умение обоснованно выбирать и корректно использовать наиболее эффективные методы решения задач;
- умение анализировать собственные результаты, формулировать корректные выводы;
- навык ведения библиографического поиска, анализа и использования научно-технической литературы и нормативно-правовых актов по исследуемой теме;
- степень профессиональной подготовленности, отражающаяся как в содержании выпускной квалификационной работы, так и в процессе её защиты;
- умение чётко и аргументированно отвечать на вопросы, заданные в процессе защиты;
- умение грамотно, с использованием специальной терминологии и лексики, четко, в логической последовательности излагать содержание выполненных работ;
- умение использовать в работе компьютерные технологии.

Используемые оценочные средства:

Выпускная квалификационная работа, доклад, ответы на вопросы.

Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|
| Оценка «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 специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные. |
| Оценка «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 дипломированного специалиста. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные. |
| Оценка «удовлетворительно» | представленные на 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 инженера. Отзыв руководителя и внешняя рецензия положительные, но имеют замечания. |
| Оценка «неудовлетворительно» | представленные на 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 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. |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Анализ конечно-элементной модели процесса теплообмена ядерного реактора
2. Анализ конечно-элементной плоской задачи теории упругости в пакете MatLab
3. Анализ сейсмической активности строительной площадки «Орлиное гнездо»
4. Анализ сейсмической активности строительной площадки под океанариум
5. Движение материальной точки в поле центробежных сил
6. Исследование влияния вечной мерзлоты на возникновение разупрочняющих дефектов соединительных элементов трубопроводов
7. Исследование влияния перепадов температур на возникновение разупрочняющих дефектов соединительных элементов трубопроводов
8. Исследование относительного движения материальной точки
9. Математическое моделирование процесса формирования листового стеклометаллокомпозита
10. Математическое моделирование процесса формирования листового стеклометаллокомпозита
11. Моделирование сплошной среды ферменными конструкциями на примере цилиндрической оболочки при действии всестороннего внешнего давления
12. Моделирование сплошной среды ферменными конструкциями на примере полусферической оболочки при действии внешнего давления
13. Моделирование схем и исследование динамики механизма второго класса третьего вида
14. Моделирование температурных полей в стеклянных цилиндрах при стекловании
15. Моделирование теплообмена малого искусственного спутника формата CubeSat

16. Передачи современного автомобиля
17. Применение алгоритма на основе уравнения Пуассона для компенсации погрешности вследствие запаздывания передачи данных
18. Прифронтовые асимптотики для одномерных задач о скручивающем ударном деформировании несжимаемых упругих сред
19. Разработка математического обеспечения для расчёта траектории инструмента при обработке деформируемых оболочек
20. Разработка редактора для создания библиотеки схем рычажных механизмов и исследование механизмов с двумя степенями подвижности
21. Расчёт автоматической системы управления оптико-электронного гиросtabilизированного прибора.
22. Решение интегрального уравнения Фредгольма второго рода методом малого параметра
23. Стационарные режимы охлаждения пористых объектов с источниками энерговыделения
24. Стационарные режимы охлаждения пористых объектов с периодически распределёнными источниками энерговыделения
25. Численное моделирование динамики эллиптического вихря, эволюционирующего в переменном деформационном потоке

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени освоения обучающимися образовательной программы, определяет уровень готовности выпускников к выполнению профессиональных задач и уровень соответствия полученной ими в процессе обучения подготовки требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), проводится на основе принципов объективности и независимой оценки качества подготовки обучающихся.

Выпускная квалификационная работа оценивается членами выпускной аттестационной комиссии с учетом отзыва научного. При этом учитывается:

- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;
- качество и соответствие методики исследования поставленной проблеме;
- полнота, системность и многовариантность подходов к решению рассматриваемой проблемы;
- результативность решения конкретной научной и практической прикладной задачи, имеющей значение для определенной отрасли науки;
- возможность внедрения;
- степень самостоятельности;
- оформление ВКР, качество доклада и наглядных материалов.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса выполняется в период прохождения преддипломной практики и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, которая содержит совокупность результатов, выдвигаемых для публичной защиты.

Требования к содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы приведены в приложении 2.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Кафедра механики и математического моделирования

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»

**профиль подготовки
«Математическое и компьютерное моделирование механических систем
и процессов»**

Форма подготовки очная

Приложение 2.1 Форма титульного листа



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

Инженерная школа

Кафедра механики и математического моделирования

ФИО студента

ТЕМА РАБОТЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов»

Выпускная квалификационная работа

Владивосток
2017

Оборотная сторона титульного листа

Автор работы

(подпись) _____ (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель ВКР

(должность, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

«Допустить к защите»
зав. кафедрой МиММ

(должность, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Защищена в ГЭК с оценкой _____
Секретарь ГЭК

(должность, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение 2.2 Задание на ВКР



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

Инженерная школа

Кафедра механики и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНО

Руководитель ОПОП к.т.н., доцент
(должность, ученое звание)

(подпись) _____ (Ф.И.О.)
« ____ » _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент
(ученое звание)

(подпись) _____ (Ф.И.О.)
« ____ » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту (Ф.И.О.) _____ Группы _____

1. Наименование темы _____
2. Основания для разработки Приказ № _____
3. Источники разработки _____
4. Технические требования (параметры) _____
5. Дополнительные требования _____
6. Перечень разработанных вопросов: _____
7. Перечень разработанных программ/расчетов в инженерных или математических пакетах _____

Приложение 2.3. Отзыв руководителя ВКР



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

Инженерная школа

Кафедра механики и математического моделирования

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР

на выпускную квалификационную работу студента (ки)

(фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика
Профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов»
группа _____

Руководитель ВКР _____
(ученая степень, ученое звание, ФИО)

На тему

Дата защиты ВКР « ____ » _____ 20__ г.

- область науки, актуальность темы ВКР;
- научная и/или практическая значимость результатов исследования;
- краткое описание работы;
- апробация и возможные масштабы использования основных положений и результатов работы;
- соответствие оформления ВКР заявленным требованиям.

Заключительная часть отзыва содержит вывод о соответствии ВКР требованиям и формулировку о возможности присуждения степени «бакалавр».

Руководитель ВКР _____
(ученая степень, уч. звание) (подпись) (и. о. фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.