



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Согласовано:

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП
Бочарова А.А.
«24» января 2020 г.

Заведующий кафедрой
Бочарова А.А.
«24» января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки: 15.04.03 «Прикладная механика»

Магистерская программа: Вычислительная механика и компьютерный
инжиниринг

Квалификация (степень) выпускника: магистр

**Владивосток
2020**

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Программа разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, принятого решением Ученого совета Дальневосточного федерального университета, протокол № 06-15 от 04.06.2015, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Целями производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных во время аудиторных занятий, путем непосредственного участия магистранта в деятельности производственного предприятия, проектной организации или научно-исследовательского института;
- обеспечение взаимосвязи содержательной части профессиональных теоретических знаний с их реализацией в практической деятельности магистранта на производственном предприятии, в проектной организации или научно-исследовательском институте;
- сбор необходимых теоретических и практических материалов для написания выпускной квалификационной работы.
- получение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, практического участия магистров в научно-исследовательской работе коллектива исследователей;
- приобщение магистранта к социальной среде предприятия (организации) с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

3. ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами преддипломной практики являются:

- исследование и анализ современных научных и производственно-технологических решений в конкретной предметной области по избранной магистрантом проблеме прикладной механики;

- построение математической модели на основе анализа свойств объекта исследования по избранной магистрантом проблеме, выбор численного метода решения, компьютерное моделирование, 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;

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

- формирование у студентов интереса к научному творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач и навыкам работы в научных, исследовательских коллективах;

- выполнение выпускной квалификационной работы;

- подготовка отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

- представление собственных научных достижений.

4. МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Преддипломная практика является обязательным видом учебной работы магистранта, входит в раздел вариативной части образовательной программы Блока 2 «Практики» (Б2.В.06(П)).

Базовыми для преддипломной практики являются дисциплины базовой и вариативной части дисциплин направления, а также учебная практика, научно-исследовательская работа, научно-исследовательский семинар и Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности, включая расчётно-экспериментальную.

Полученные в результате преддипломной практики знания, навыки и умения используются при написании и защите выпускной квалификационной работы магистранта, способствуют углублению, расширению, систематизацию, закреплению теоретических знаний, приобретению навыков практического применения знаний при решении конкретной научной или производственной задачи.

Прохождение преддипломной практики необходимо как предшествующее для написания выпускной квалификационной работы.

5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения и организуется после освоения теоретического курса и успешного прохождения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки. Способ проведения практики – стационарная, форма проведения – концентрированная.

Преддипломная практика проводится на втором курсе, в четвертом семестре. В соответствии с графиком учебного процесса практика проводится в течении 4-х недель перед подготовкой магистерской диссертации.

Практика проводится на кафедре Механики и математического моделирования ДВФУ, научной библиотеке ДВФУ.

6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен

знать:

– направления перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий;

– передовой отечественный и зарубежный опыт по избранной проблеме прикладной механики;

– критерии подбора и изучения литературных источников, методику анализа поставленных задач в области прикладной механики;

– современные требования динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности по избранной проблеме прикладной механики;

– требования контроля качества материалов, элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения;

– сущность и роль информации в развитии современного информационного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности;

– современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач

уметь:

– самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности;

– выполнять научно-технические работы в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;

– осуществлять проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;

– применять современные компьютерные технологии в научных исследованиях и при решении практических задач в рамках научно-исследовательской и профессиональной деятельности;

– применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования;

– обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов;

– извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS

владеть:

– основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

– современными вычислительными методами и пакетами прикладных программ для решения задач прикладной механики

– навыками работы с современными пакетами прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики;

– современными методами и средствами планирования и проведения экспериментальных исследований;

– навыками применения наукоемких компьютерных технологий (САД/САЕ-систем) в сфере прикладной механики;

– навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

– навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

а также овладеть следующими профессиональными компетенциями:

способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства; решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня) (ПК-5);

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

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

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

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

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

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной (преддипломной) практики составляет 4 недели/ 6 зачетных единиц, 216 часов.

№	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		Формы текущего контроля	
			Ауд.З		СР
1	Организационно-подготовительный	Кафедральное организационное собрание по практике	1	-	Посещаемость
		Инструктаж по технике безопасности (ТБ)	1	-	Собеседование
2	Исследовательский этап	обоснование выбора темы исследования, анализ актуальности и новизны решаемых задач,	2	18	Собеседование
		сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала	2	36	Собеседование
		обоснование выбора методов исследования	2	36	Собеседование
3	Обработка и анализ результатов, подготовка отчета	Разработка математических или инженерных моделей и методов расчетов для выпускной квалификационной работы	2	36	Описание модели
		Реализация моделей и методов средствами систем компьютерного моделирования	4	36	Результаты моделирования
		Обработка результатов расчетов, подготовка материалов выпускной квалификационной работы	2	38	Отчет
Итого			16	200	216

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов используются:

- конспекты лекций по дисциплинам направления, изученным обучающимися в 1- 3 семестрах;
- учебная литература;
- отчеты о научно-исследовательских работах кафедры;
- научно-техническую информацию из электронных ресурсов Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS;
- документация по программному обеспечению.

Для проведения текущей аттестации по разделам преддипломной практики используются следующие вопросы и задания:

Исследовательский этап:

1. Соответствует данная тематика научным или практическим интересам обучающегося?

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

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

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

6. Выполнить обзор литературы по тематике исследования, в обзор необходимо включить не только классическую литературу, но работы, опубликованные за последние три года.

7. Составить характеристику отобранных работ по следующему плану:

- a) Актуальность работы (аргументы из практики и теории).
- b) Объект исследования.
- c) На какие выводы ранних исследований авторы опирались? Кто эти исследователи?
- d) Исследовательский вопрос и гипотезы.
- e) Методика исследования (их план исследования).
- f) Как на практике реализовали методику (применили методы)?

8. Сформулировать основные задачи, которые будут решаться в рамках преддипломной практики.

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

8. Описать используемые математические или механические модели.

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

Обработка и анализ результатов, подготовка отчета:

1. Построить математическую модель или провести экспериментальные исследования.

2. Выполнить моделирование в инженерном пакете или реализовать собственный программный продукт

3. Провести анализ и обработку данных.

4. Подготовить отчет, структура которого приведена в следующем разделе.

Варианты индивидуальных заданий на преддипломную практику:

– 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 термдеформирования 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 стекломаталлокомпозита, 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.

9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

По итогам преддипломной практики преподавателем-руководителем на основе выполненного индивидуального задания и отчета по преддипломной практике выставляется зачет с оценкой.

Время проведения аттестации – последний день проведения практики в соответствии с графиком учебного процесса. Аттестация по итогам практики проводится в форме защиты отчета с демонстрацией результатов моделирования в инженерном пакете.

В результате прохождения практики каждым студентом должен быть подготовлен отчет в соответствии с «Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ» следующей структуры:

Титульный лист.

Задание на практику

Описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта

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.

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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**
по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика»
программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня) (ПК-5)</p>	Знает	современные требования в области динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности техники для различных отраслей промышленности
	Умеет	разрабатывать математические модели и применять программные системы мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач различных отраслей промышленности
	Владеет	навыками применения наукоемких компьютерных технологий моделирования и мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач прикладной механики в различных отраслях промышленности
<p>способностью самостоятельно овладеть современными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики (ПК-6)</p>	Знает	основы программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
	Умеет	применять современные языки программирования для разработки пакетов прикладных программ с целью проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
	Владеет	навыками разработки пакетов прикладных программ и проведения с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики
<p>способностью самостоятельно овладеть современными вычислительными методами и пакетами прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена, создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и</p>	Знает	требования контроля качества материалов, элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения
	Умеет	применять вычислительные методы и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена
	Владеет	навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности (ПК-8)		трехмерных областях различной сложности на основе пакетов прикладных программ
способностью самостоятельно овладевать современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-9)	Знает	основы современных методов и средств проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
	Умеет	применять на практике современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
	Владеет	современными методами экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, тепломассообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов
готовностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов (ПК-11)	Знает	порядок и правила проведения учебных и лабораторных занятий, технику безопасности при проведении лабораторных работ
	Умеет	организовывать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов, определять приоритеты решения задач, анализировать результаты
	Владеет	навыками проведения учебных занятий и организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов
умением извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS (ПК-12)	Знает	современные электронные научные базы данных для работы с научно-технической и наукометрической информацией при решении поставленных задач
	Умеет	извлекать актуальную научно-техническую информацию и наукометрическую информацию из электронных ресурсов, в том числе Science Direct, Elsevier Freedom Collection, SCOPUS
	Владеет	навыками обработки, анализа и интерпретации результатов исследований а также подготовки данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации, навыками составления отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Организационно-подготовительный	ПК-5 ПК-6	знает	Собеседование (УО-1), Посещение	Защита отчета
			умеет		
			владеет		
2	Исследовательский	ПК-8 ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Защита отчета
			умеет		
			владеет		
3	Обработка и анализ результатов, подготовка отчета	ПК-11 ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	Отчет
			умеет	Расчетно-графическая работа (реализация модели в инженерном пакете или программный продукт или результаты экспериментальных исследований) (ПР-12)	
			владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	
способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных	Знает	современные требования в области динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности и техники для различных отраслей промышленности	Знание проблематики задач прикладной механики с учетом потребностей промышленности	Способность объяснить и использовать современные математические и компьютерные модели, программные системы мультидисциплинарного анализа для решения задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности	
		Умеет	разрабатывать математические модели и применять программные системы мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач различных отраслей промышленности	Умение осуществлять проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов	способность самостоятельно осваивать и применять высокопроизводительные вычислительные системы и используемые в промышленности наукоемкие компьютерные технологии (CAD/CAE-системы мирового уровня)
		Владеет	навыками применения наукоемких компьютерных технологий	Владение навыками работы с новыми системами	Способность эффективно применять высокопроизводительные вычислительные

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
современными вычислительным и методами и пакетами прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена, создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности (ПК-8)		машин и установок, механических систем различного назначения	методов и пакетов прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена	и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло- и массообмена
	Умеет	применять вычислительные методы и пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной гидромеханики и численного моделирования процессов тепло-и массообмена	Умение принимать участие в создании универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач	Способность создавать универсальные инженерные методы расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности
	Владеет	навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности на основе пакетов прикладных программ	Владение практическими навыками создания универсальных инженерных методов расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности	Способность создавать универсальные инженерные методы расчетного моделирования гидро- и газодинамических задач вместе с сопряженными процессами тепло- и массопереноса в произвольных трехмерных областях различной сложности
способностью самостоятельно овладевать современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости,	Знает	основы современных методов и средств проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения	Знание основных методов измерения механических величин с регистрацией экспериментальных данных с применением современных информационных технологий	Знание методов статистической обработки и анализа экспериментальных данных; - основы математической теории планирования полнофакторного эксперимента

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов (ПК-9)</p>	Умеет	<p>результатов экспериментов</p> <p>применять на практике современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов</p>	<p>- умение самостоятельно разрабатывать и исследовать математические модели процессов, в том числе по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена применяя современные аналитические и численные методы;</p>	<p>Умение работать с компьютерными системами; пользоваться современными программными средствами для решения задач механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена.</p>
	Владеет	<p>современными методами экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов</p>	<p>Владение навыками работы в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований</p>	<p>Способность использовать современные методы и средства проведения экспериментальных исследований по задачам механики жидкости, многофазных потоков, теплообмена в сложных технических системах; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов</p>
<p>готовностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, вычислительные практикумы, принимать участие в организации научно-исследовательской работы студентов младших курсов (ПК-11)</p>	Знает	<p>порядок и правила проведения учебных и лабораторных занятий, технику безопасности при проведении лабораторных работ</p>	<p>Знание тематики учебных и лабораторных занятий, теоретической части и хода проведения</p>	<p>Знание техники безопасности при проведении лабораторных работ, порядок их проведения, четкое знание приборов и оборудования, необходимых для их выполнения</p>
	Умеет	<p>организовывать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов, определять приоритеты решения задач, анализировать результаты</p>	<p>Умение организовать научно-исследовательскую работу студентов младших курсов</p>	<p>Способность излагать научным языком учебный материал, ставить цели и задачи исследования</p>

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

Критерии выставления оценки студенту по преддипломной практике

Баллы (рейтинг)	Оценка ответа (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
-----------------	-----------------------------	--

овой оценки)		
100-86	Отлично	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил теоретический материал в процессе преддипломной практики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, представленный 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, верно описывают решение поставленных задач. Обучающийся свободно использует системы компьютерного инжиниринга, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, связанных с представлением и обработкой данных в области профессиональной деятельности.</p>
85-76	Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает теоретический материал, предложенный на преддипломной практике, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, представленный 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, верно описывают решение поставленных задач, имеет незначительные погрешности, Студент грамотно использует системы компьютерного инжиниринга для решения стандартных задач профессиональной деятельности, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, связанных с представлением и обработкой данных в области профессиональной деятельности,</p>
75-61	Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного теоретического материала, предложенного на преддипломной практике, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, связанным с моделированием и расчетами в системах компьютерного инжиниринга, представленные</p>

		расчеты в современных инженерных пакетах или программный продукт или графический материал или результаты экспериментальных исследований и испытаний выполнены не полностью.
60-50	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала преддипломной практике, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, связанные со сбором использует системы компьютерного инжиниринга. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут подготовить выпускную квалификационную работу без дополнительных занятий.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Бочарова А.А. Дополнительные главы математики : учебное электронное издание : учебное пособие для вузов / А. А. Бочарова, А. А. Ратников, Н. Ю. Зайко ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. Изд-во ДВФУ, 2019. – 52 с.
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000881060>
2. Пикуль В.В. Механика деформируемого твердого тела: учебник для вузов / В. В. Пикуль ; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток, 2012 – 333 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681590&theme=FEFU>
3. Амосова Е.В. Механика жидкости и газа : учебное пособие для вузов / Е. В. Амосова ; Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета , 2013. – 124 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:688651&theme=FEFU>
4. Луценко Н.А. Механика сплошной среды. Начала динамики, законы сохранения, простейшие модели [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / Н. А. Луценко ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. Владивосток, изд-во ДВФУ, 2015. – 35 с.
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:1687>

Дополнительная литература:

1. Кравчук А.С. Электронная библиотека механики и физики. Лекции по ANSYS/LS-DYNA и основам LS-PREPOST с примерами решения задач в трех частях [Электронный ресурс] : [курс лекций] в 3 ч. : ч. 1 / А. С. Кравчук, А. И. Кравчук ; Белорусский государственный университет., 2013. – 161 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693717&theme=FEFU>
2. 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>
3. 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>

Программное обеспечение и электронно-информационные ресурсы

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»
6. Специализированное программное обеспечение (ANSYS, MathCad, SolidWorks).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Аудиторные занятия по преддипломной практике включают собрания, инструктажи, собеседования, выполнение практических заданий.

Для проведения аудиторных занятий необходима аудитория со следующим оборудованием:

- мультимедийный проектор Optima EX542I – 1 шт;
- аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт;
- колонки – 1 шт;
- ноутбук;
- ИБП – 1 шт;
- настенный экран;
- микрофон – 1 шт.

Практические задания выполняются в компьютерном классе, в котором должно быть установлено:

- 15 моноблоков Lenovo C360G-i34164G500UDK с установленным стандартным программным обеспечением, свободно-распространяемой системой PascalABC, доступом к сети Интернет.

- мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт;
- настенный экран;
- аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт;
- колонки – 1 шт;
- ИБП – 1 шт;
- микрофон – 1 шт.
- документ-камера.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составители: Бочарова А.А. к.ф-м-н., доцент, зав. каф.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры механики и математического моделирования, протокол от 24.01.2020 № 5.