

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный университет»

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2019 г. протокол № 7

**СОГЛАСОВАНО**

Главный конструктор акционерного  
общества «Конструкторское бюро  
химавтоматики» д.т.н., профессор  
Горохов В.Д.



**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки:

01.04.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки:

Прикладная механика и компьютерное моделирование

Уровень образования:

Высшее

Квалификация:

Магистр

Форма обучения:

Очная

Год начала подготовки:

2019

Воронеж 2019

## Содержание

1. Общие положения	
1.1. Нормативные документы	
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	
2.2. Перечень профессиональных стандартов	
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	
3.1. Профиль образовательной программы	
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	
3.3. Объем программы	
3.4. Срок получения образования	
3.5. Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	
3.6. Язык обучения	
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	
4.1. Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	
4.3. Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом, и индикаторы их достижения	
5. Структура и содержание ОПОП	
5.1. Структура и объем ОПОП	
5.2. Календарный учебный график	
5.3. Учебный план	
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин, практик	
5.5. Государственная итоговая аттестация	
6. Условия осуществления образовательной деятельности	
6.1. Общесистемные требования	
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	
6.3. Кадровые условия реализации программы	
6.4. Финансовые условия реализации программы	
6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 13 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

### **1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП**

- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;
- УК – универсальные компетенции;
- ОПК – общепрофессиональные компетенции;
- ПКО – профессиональные компетенции обязательные;
- ПКР – профессиональные компетенции рекомендуемые;
- ПКВ – профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;
- ОТФ – обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- ТД – трудовое действие;
- ПС – профессиональный стандарт.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука;
- 25 Ракетно-космическая промышленность.

Сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, являются:

- научные исследования;
- проектирование, разработка и тестирование программного обеспечения.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский – основной;
- проектно-технологический.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- изучение новых научных результатов, научной литературы и научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем профессиональной деятельности; исследование и разработка моделей, методов, алгоритмов, программ, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов; разработка научно-технических отчётов и пояснительных записок; разработка научных обзоров, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований, разработка презентаций; участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах;

- разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ;

- объекты машиностроительного производства, элементы летательных аппаратов (ЛА) в ракетно-космической технике (РКТ)

- программное обеспечение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;

- научно-исследовательские разработки в области анализа прочности машиностроительных конструкций, объектов РКТ;

- методы и средства для проведения вычислительного эксперимента и анализа полученных результатов

## **2.2. Перечень профессиональных стандартов**

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки/специальности 01.04.03 Механика и математическое моделирование и используемых при формировании ОПОП, приведён в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

## **2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники**

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, представлен в приложении 3.

# **3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы**

## **3.1. Профиль образовательной программы**

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки – прикладная механика и компьютерное моделирование.

### **3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр.

### **3.3. Объём программы**

Объём программы составляет 120 зачётных единиц. Объём программы, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, при реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения) – не более 70 з.е., а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

### **3.4. Срок получения образования**

Срок получения образования составляет 2 года.

### **3.5. Минимальный объём контактной работы**

Минимальный объём контактной работы по образовательной программе составляет 720 академических часов.

### **3.6. Язык обучения**

Программа реализуется на русском языке.

## **4. Планируемые результаты освоения ОПОП**

### **4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Перечень универсальных компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, а также индикаторов их достижения приведён в приложении 4.

### **4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Перечень общепрофессиональных компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, а также индикаторов их достижения приведён в приложении 5.

### **4.3. Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом, и индикаторы их достижения**

Перечень установленных вузом обязательных профессиональных компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, а также индикаторов их достижения приведён в приложении 6.

Перечень установленных вузом профессиональных компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, а также индикаторов их достижения приведён в приложении 7.

## **5. Структура и содержание ОПОП**

### **5.1 Структура и объём ОПОП**

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Программа магистратуры включает следующие блоки:

<b>Структура программы</b>		<b>Объём программы и ее блоков в зачётных единицах</b>
Блок 1	Дисциплины	69 з.е.

	в т.ч. дисциплины обязательной части	49 з.е.
Блок 2	Практика	39 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	24 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	12 з.е.
Объём программы		120 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля ОПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных и общепрофессиональных компетенций, формирование вузовских профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесённые с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 8.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках ОПОП проводятся следующие практики:

- учебная практика, ознакомительная;
- производственная практика, проектная;
- производственная практика, технологическая;
- производственная практика, научно-исследовательская работа.

Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Объём обязательной части, без учёта объема государственной итоговой аттестации, составляет 60,8 % общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.7 ФГОС ВО.

## 5.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график представлен в приложении 9.

## 5.3 Учебный план

Учебный план определяет перечень дисциплин, практик, их объём (в зачётных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации. Учебный план представлен в приложении 10.

## 5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин, практик

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 11, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 12. Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике.

## 5.5 Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется:

– Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утверждённым Учёным советом ВГУ;

– программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утверждённой Учёным советом факультета прикладной математики, информатики и механики.

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории университета, так и вне её.

ЭИОС университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

– доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

- электронная библиотека ЗНБ ВГУ;
- электронная библиотека «MyLibrary»;
- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

### **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающе-

гося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 13.

### **6.3 Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

95 % численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

84 % численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

18 % численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

### **6.4 Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата /специалитета/ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной итоговой аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин и практик.



Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утверждённым Учёным советом факультета прикладной математики, информатики и механики.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

– Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утверждённое Учёным советом ВГУ;

– Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утверждённое Учёным советом ВГУ;

– Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утверждённое Учёным советом ВГУ;

– Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Программа рекомендована Учёным советом факультета прикладной математики, информатики и механики 24 мая 2019 года, протокол № 8.

#### **Разработчики ОПОП:**

Декан факультета ПММ

А.И. Шашкин

Заместитель декана факультета ПММ  
по учебной работе, доцент кафедры ВМиПИТ

О.Г. Корольков

Куратор направления,  
заведующий кафедрой МиКМ

А.В. Ковалев

**Перечень профессиональных стандартов,  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом  
направления 01.04.03 Механика и математическое моделирование,  
используемых при разработке образовательной программы  
«Прикладная механика и компьютерное моделирование»**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	25.048	Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 января 2017 г. № 7н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 января 2017 г., регистрационный № 45451)

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,  
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы  
«Прикладная механика и компьютерное моделирование»  
уровня магистратура по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции	
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код
25.048 Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях	В	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях	7	Организация проведения экспериментальных работ и исследований	В/02.7
				Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность	В/03.7
				Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований	В/04.7

## Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам)

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование и наука	Научно-исследовательский	Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	Изучение новых научных результатов, научной литературы и научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем профессиональной деятельности; исследование и разработка моделей, методов, алгоритмов, программ, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов; разработка научно-технических отчётов и пояснительных записок; разработка научных обзоров, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований, разработка презентаций; участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах

<p>25 Ракетно-космическая промышленность</p>	<p>Проектно-технологический</p>	<p>Научное руководство проведением исследований по прочности конструктивных элементов, используемых в различных областях машиностроения;          Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности элементов при воздействии различного рода силовых нагрузок, с учетом температурных факторов;          Составление программ для расчета напряженно-деформированного состояния, прочности простых отдельных элементов на современной вычислительной технике          Применение программных комплексов для расчета прочности конструкции</p>	<p>разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ;          объекты машиностроительного производства, элементы летательных аппаратов (ЛА) в ракетно-космической технике (РКТ)          программное обеспечение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;          научно-исследовательские разработки в области анализа прочности машиностроительных конструкций, объектов РКТ;          методы и средства для проведения вычислительного эксперимента и анализа полученных результатов</p>
--	---------------------------------	---	--

**Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория компетенций	Код	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.2. Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное программное обеспечение.</p> <p>УК-2.3. Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта.</p> <p>УК-2.4. Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта</p> <p>УК-2.5. Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>УК-3.4. Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.</p> <p>УК-3.5. Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.</p>

Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ.</p> <p>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ.</p> <p>УК-4.4. Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ.</p> <p>УК-4.5. Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской и иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения.</p> <p>УК-4.6. Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4. Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.</p>

## Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория компетенций	Код	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики	<p>ОПК-1.1 Знает формулировки актуальных и значимых проблем механики и прикладной математики, этапы разрешения проблемы; методы решения проблемных ситуаций и проблем;</p> <p>ОПК-1.2 Способен находить и формулировать проблему в области механики и прикладной математики; решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p> <p>ОПК-1.3 Использует методы математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний механики, фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p>
	ОПК-2	Способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	<p>ОПК-2.1 Накапливает и систематизирует знания в области современных методов математического и алгоритмического моделирования</p> <p>ОПК-2.2 Анализирует задачу, разрабатывает и применяет новые необходимые методы математического и алгоритмического моделирования для ее решения.</p> <p>ОПК-2.3 Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами</p>
	ОПК-3	Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Накапливает и систематизирует знания в области методов экспериментального исследования и современного экспериментального оборудования</p> <p>ОПК-3.2 Модернизирует и разрабатывает новые методы экспериментального исследования и использует современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных</p> <p>ОПК-3.3 Способен провести эксперимент на основе сформулированной физической модели явления с использованием новых методов экспериментальных исследований, проанализировать и обобщить полученные экспериментальные результаты.</p>
	ОПК-4	Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики	<p>ОПК-4.1 Накапливает и систематизирует знания в области современных информационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач</p> <p>ОПК-4.2 Способен создавать эффективные программные средства для решения задач науки и техники</p> <p>ОПК-4.3 Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области</p>



	ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований	ОПК-5.1 Способен грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики ОПК-5.2 Способен использовать в педагогической деятельности результаты научных исследований в сфере математики и механики ОПК-5.3 Популярно и доступно излагает научные основы знаний в сфере механики и математического моделирования для аудитории различного уровня
--	-------	---	---

## Установленные вузом обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание
Научно-исследовательский	Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении	Изучение новых научных результатов, научной литературы и научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем профессиональной деятельности; исследование и разработка моделей, методов, алгоритмов, программ, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов; разработка научно-технических отчетов и пояснительных записок; разработка научных обзоров, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований; разработка презентаций; участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах	ПКВ-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПКВ-1.1 Проводит информационный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных. ПКВ-1.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне. ПКВ-1.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. ПКВ-1.4 Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ.	Анализ отечественного опыта
		участие в работе научных семинаров, научно-технических конференций; подготовка публикаций в научно-технических журналах	ПКВ-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научно-технического проекта в области профессиональной деятельности	ПКВ-2.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием. ПКВ-2.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии.	Анализ отечественного опыта

			ПКВ-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки	ПКВ-3.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации. ПКВ-3.2. Критически анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы. ПКВ-3.3. Составляет отчет по результатам НИР и НИОКР в выбранной области науки.	Анализ отечественного опыта
			ПКВ-4	Способен представлять научно-технические результаты профессиональному сообществу	ПКВ-4.1. Готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях. ПКВ-4.2. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях.	Анализ отечественного опыта

## Установленные вузом профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание
Проектно-технологический	Научное руководство проведением исследований по прочности конструктивных элементов, используемых в различных областях машиностроения; Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности элементов при воздействии различного рода силовых нагрузок, с учетом температурных факторов; Составление программ для расчета напряженно-деформированного состояния, прочности простых отдельных элементов на временной вы-	разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ; объекты машиностроительного производства, элементы летательных аппаратов (ЛА) в ракетно-космической технике (РКТ) программное обеспечение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; научно-исследовательские разработки в области анализа прочности машиностроительных конструкций, объектов РКТ; методы и средства для проведения вычислительного экспе-	ПКВ-5	Способен руководить работами по составлению математических моделей для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов	ПКВ-5.1 знает основные понятия, разделы и задачи механики, методы математического моделирования, используемые в механике. ПКВ-5.2 умеет разрабатывать план проведения исследований в соответствующей предметной области; может выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам. ПКВ-5.3 Имеет практический опыт руководства при проведении исследований в области механики деформируемых тел и сред.	ПС 25.048 «Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействии»
			ПКВ-6	Способен организовать расчетно-экспериментальные исследования, необходимые для решения профессиональных задач с учетом потребностей заказчиков	ПКВ-6.1 Знает основы организации расчетно-экспериментальных исследований в области математического моделирования, механики сплошных сред. ПКВ-6.2 Умеет ставить и решать задачи механики сплошных сред, отвечающие требованиям заказчика, с использованием программ 3-D твердотельного моделирования; ПКВ-6.3 Имеет практический опыт применения полученных знаний в процессе самостоятельной работы над задачами, поставленными с учетом потребностей заказчиков;	
			ПКВ-7	Способен организовывать	ПКВ-7.1 знает основные методы проведе-	

	<p>числительной технике Применение программных комплексов для расчета прочности конструкции</p>	<p>римента и анализа полученных результатов</p>		<p>и проводить работы по обработке результатов расчетно-экспериментальных исследований</p>	<p>ния экспериментальных исследований процессов деформирования, прочности элементов конструкций, выполненных из современных материалов, методики обработки полученных результатов. ПКВ-7.2 Применяет при обработке данных методы анализа экспериментальных результатов, стандартное и оригинальное программное обеспечение ПКВ-7.3 Представляет/оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями</p>	
--	---	---	--	--	--	--

## Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПКВ-3; ПКВ-5; ПКВ-4; ПКВ-1; ПКВ-2; ПКВ-7; ПКВ-6
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПКВ-3; ПКВ-1; ПКВ-2
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4
Б1.О.02	Коммуникативные технологии профессионального общения	УК-4
Б1.О.03	Теория систем и системный анализ	УК-1
Б1.О.04	Проектный менеджмент	УК-2; УК-3
Б1.О.05	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3; УК-6
Б1.О.07	Механика деформируемого твердого тела	ОПК-1
Б1.О.08	Современные проблемы теории упругости	ОПК-1; ПКВ-1
Б1.О.09	Современные проблемы теории пластичности	ОПК-1; ПКВ-1
Б1.О.10	Современные проблемы гидрогазодинамики	ОПК-1; ПКВ-1
Б1.О.11	Математическое моделирование и компьютерный эксперимент	ОПК-2; ОПК-3; ПКВ-3; ПКВ-2
Б1.О.12	Стохастические модели в неоднородной теории упругости	ОПК-2
Б1.О.13	Имитационное моделирование	ОПК-2
Б1.О.14	Информационные технологии в механике	ОПК-4
Б1.О.15	Применение микропроцессорной техники в механических моделях	ОПК-3
Б1.О.16	Методика преподавания механики сплошной среды в высшей школе	ОПК-5
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-4; УК-6; ОПК-2; ОПК-4; ПКВ-6; ПКВ-7; ПКВ-5; ПКВ-4; ПКВ-3; ПКВ-2
Б1.В.01	Метод конечных элементов в нелинейных задачах	ПКВ-5
Б1.В.02	Теория разрушения	ПКВ-5
Б1.В.03	Спецсеминар по механике деформируемого твердого тела	ПКВ-4
Б1.В.04	Математические модели механики композитов	ПКВ-5
Б1.В.05	IT-моделирование в прикладных исследованиях	ПКВ-6; ПКВ-2; ПКВ-3
Б1.В.06	Компьютерный практикум по механике	ПКВ-6; ПКВ-7
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору 1 (ДВ.1)	ОПК-4

	Б1.В.ДВ.01.01	Численные методы и алгоритмы механики деформируемого твердого тела	ОПК-4
	Б1.В.ДВ.01.02	Асимптотические методы в механике	ОПК-2
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору 2 (ДВ.2)	ОПК-4
	Б1.В.ДВ.02.01	Моделирование физических процессов в системах компьютерной математики	ОПК-4
	Б1.В.ДВ.02.02	Кинематико-геометрическое моделирование	ОПК-2
Б2		Практика	УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПКВ-1; ПКВ-7; ПКВ-5; ПКВ-6; ПКВ-4; ПКВ-2; ПКВ-3
	Б2.О	Обязательная часть	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПКВ-4; ПКВ-3; ПКВ-2; ПКВ-1
	Б2.О.01(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПКВ-4; ПКВ-3; ПКВ-2; ПКВ-1
	Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-2; УК-3; ОПК-3; ОПК-4; ПКВ-7; ПКВ-6; ПКВ-5
	Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	ПКВ-5; ПКВ-6; ПКВ-7
	Б2.В.02(П)	Производственная практика, проектная	УК-2; ОПК-4; ПКВ-7; ПКВ-6; ПКВ-5
	Б2.В.03(П)	Производственная практика, технологическая	УК-3; ОПК-3; ПКВ-7; ПКВ-6; ПКВ-5
Б3		Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПКВ-7; ПКВ-4; ПКВ-5; ПКВ-6; ПКВ-1; ПКВ-2; ПКВ-3
	Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПКВ-7; ПКВ-4; ПКВ-5; ПКВ-6; ПКВ-1; ПКВ-2; ПКВ-3
ФТД		Факультативы	ОПК-1; ОПК-2
	ФТД.01	История и методология механики	ОПК-1
	ФТД.02	Физико-химическая механика	ОПК-2

## Календарный учебный график

Месяц	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31											
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52											
I	/									*	/								/				Э	Э	К	К	/				/				/				/				Э	П	П	П	П	К	К	К	К	К	К	К									
II	/									*	/								П	П	П	П	П	Э	Э	К	К	/				/				/				Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К

## Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	
/	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	17 4/6	16 1/6	33 5/6	13 4/6	12 1/6	25 5/6	59 4/6
Э	Экзаменационные сессии	2	2	4	2		2	6
П	Производственная практика		4	4	4		4	8
Д	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					8	8	8
К	Каникулы	2	6	8	2	8	10	18
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6 (8 дн)	5/6 (5 дн)	2 1/6 (13 дн)	1 2/6 (8 дн)	5/6 (5 дн)	2 1/6 (13 дн)	4 2/6 (26 дн)
Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед			
Итого		23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	104



## Учебный план

Индекс	Наименование	Форма контроля				з.е.	Итого акад. часов					Курс 1										Курс 2												
		Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР		Экспертное	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Сем. 1					Сем. 2					Сем. 3					Сем. 4						
													з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>																																		
<b>Обязательная часть</b>																																		
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	2				4	144	144	32	76	36						4			32	76	36												
Б1.О.02	Коммуникативные технологии профессионального общения		1			2	72	72	32	40		2	16		16	40																		
Б1.О.03	Теория систем и системный анализ		1			2	72	72	32	40		2	16		16	40																		
Б1.О.04	Проектный менеджмент		2			2	72	72	32	40							2	16		16	40													
Б1.О.05	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		4			2	72	72	36	36																2	24		12	36				
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности		4			3	108	108	36	72																3	24		12	72				
Б1.О.07	Механика деформируемого твердого тела	1				4	144	144	48	60	36	4	32		16	60	36																	
Б1.О.08	Современные проблемы теории упругости	1				5	180	180	64	80	36	5	32		32	80	36																	
Б1.О.09	Современные проблемы теории пластичности	3				3	108	108	24	48	36												3	12		12	48	36						
Б1.О.10	Современные проблемы гидродинамики		3	4		3	108	108	48	60												1.5	12	12		30		1.5	12	12		30		
Б1.О.11	Математическое моделирование и компьютерный эксперимент	1				4	144	144	48	60	36	4	16	16	16	60	36																	
Б1.О.12	Стохастические модели в неоднородной теории упругости	2				4	144	144	48	60	36						4	16	16	16	60	36												
Б1.О.13	Имитационное моделирование		2			2	72	72	32	40							2	16	16		40													
Б1.О.14	Информационные технологии в механике		1	2		4	144	144	64	80		2	16	16		40	2	16	16		40													
Б1.О.15	Применение микропроцессорной техники в механических моделях	3				3	108	108	24	48	36												3	12	12		48	36						
Б1.О.16	Методика преподавания механики сплошной среды в высшей школе		4			2	72	72	24	48																	2	12		12	48			
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																																		
Б1.В.01	Метод конечных элементов в нелинейных задачах		1			2	72	72	32	40		2	16	16		40																		
Б1.В.02	Теория разрушения	2				3	108	108	32	40	36						3	16	16		40	36												
Б1.В.03	Спецсеминар по механике деформируемого твердого тела		23			2	72	72	28	44							1			16	20		1			12	24							
Б1.В.04	Математические модели механики композитов	3				3	108	108	24	48	36												3	12		12	48	36						
Б1.В.05	IT-моделирование в прикладных исследованиях		3			2	72	72	24	48													2	12	12		48							
Б1.В.06	Компьютерный практикум по механике		34			4	144	144	48	96													2		24	48		2		24		48		
Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины по выбору 1 (ДВ.1)</b>		<b>3</b>			<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>												<b>2</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>48</b>								

Б1.В.ДВ.01.01	Численные методы и алгоритмы механики деформируемого твердого тела		3		2	72	72	24	48											2	12	12		48															
Б1.В.ДВ.01.02	Асимптотические методы в механике		3		2	72	72	24	48											2	12	12		48															
Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины по выбору 2 (ДВ.2)</b>		<b>4</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>																	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>36</b>									
Б1.В.ДВ.02.01	Моделирование физических процессов в системах компьютерной математики		4		2	72	72	36	36																	2	12	24		36									
Б1.В.ДВ.02.02	Кинематико-геометрическое моделирование		4		2	72	72	36	36																	2	12	24		36									
<b>Блок 2. Практика</b>																																							
<b>Обязательная часть</b>																																							
Б2.О.01(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа			1234		24	864	864	32	832		6			8	208		6			8	208		6			8	208		6			8	208					
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																																							
Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная			2		3	108	108	32	76								3			32																		
Б2.В.02(П)	Производственная практика, проектная			2		6	216	216	4	212								6			4	212																	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, технологическая			3		6	216	216	4	212														6			4	212											
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>																																							
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	4				12	432	432		432																										12			432
<b>ФТД. Факультативы</b>																																							
ФТД.01	История и методология механики		1			1	36	36	16	20		1	16																								20		
ФТД.02	Физико-химическая механика		1			1	36	36	16	20		1	16																								20		

### Аннотации рабочих программ дисциплин

#### **Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– УК-4: УК-4.1, УК-4.5.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения; обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении.

Задачи учебной дисциплины: воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию; понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию; выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.О.02 Коммуникативные технологии профессионального общения**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– УК-4: УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: овладение коммуникативными технологиями, используемыми в академической и профессиональной деятельности; изучение методологии гуманитарной науки для решения профессиональных проблем.

Задачи учебной дисциплины: формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых бесед, совещаний, переговоров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов); выработка умения представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий коммуникативный формат на государственном языке; освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности; формирование навыка корректировать собственную профессиональную и академическую деятельность с учетом требований деловой коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.О.03 Теория систем и системный анализ**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– УК-1: УК-1.1, УК-1.2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: .

Задачи учебной дисциплины: .

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.О.04 Проектный менеджмент**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– УК-2: УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5;

– УК-3: УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: получение теоретических и практических знаний в области проектного менеджмента и формирование управленческого мышления, способствующего в дальнейшем организовывать командную работу в коллективе и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Задачи учебной дисциплины: изучение теоретических и практических основ в области проектного менеджмента; формирование представлений о методологии управления проектами, в том числе в IT-сфере; освоение различных инструментов управления проектами и способов оценки эффективности проекта; формирование навыков, необходимых для инициализации, реализации и внедрения проектов, в том числе в IT-сфере; получение знаний и приобретение практических навыков организации командной работы.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.О.05 Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– УК-5: УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: выработать готовность к профессиональной коммуникации в условиях мультиэтнического общества и мультиэтнической культуры; обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.

Задачи учебной дисциплины: дать представления о требованиях, предъявляемых современной культурой, к профессиональной деятельности; познакомить магистрантов со спецификой межкультурного взаимодействия в условиях современного мультиэтнического и мультикультурного общества; формировать понимание социокультурных традиций этнико-культурных групп современного общества и толерантное отношение к ним.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- УК-3: УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5;
- УК-6: УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий её развития.

Задачи учебной дисциплины: усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности; формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала; укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий её развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

#### **Б1.О.07 Механика деформируемого твердого тела**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ОПК-1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью дисциплины являются передача магистрантам теоретических знаний и выработка у них практических навыков и умений, позволяющих решать сложные задачи в области механики деформируемого твердого тела с единых методологических позиций на основе общесистемной проработки всего комплекса вопросов с использованием методов моделирования.

Задачи учебной дисциплины: Задачей изучения дисциплины является обоснованный выбор моделей описывающих напряженно деформированное состояния (НДС) исследуемого объекта, аналитических и численных методов анализа этих моделей для конкретных взаимодействий и способом нагружения.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.О.08 Современные проблемы теории упругости**

Общая трудоёмкость дисциплины: 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ОПК-1, ПКВ-1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью дисциплины является ознакомить студентов с развитием новых направлений: физика кристаллов, механика разрушений и т.д., опирающихся на результаты теории упругости. В практических задачах машиностроения наиболее часто возникает необходимость учитывать именно упругие свойства материала, что делает теорию упругости неотъемлемой частью подготовки инженера-конструктора и инженера-исследователя.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов методике построения математических моделей на основе теории упругости, с учетом новых направлений механики, решению полученных задач новыми методами с использованием современного программного обеспечения и анализу полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **Б1.О.09 Современные проблемы теории пластичности**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-1, ПКВ-1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью курса является ознакомление с современным состоянием теории пластичности, построением сложных математических моделей пластических сред, используемым математическим аппаратом, аналитическими и численными методами решения краевых задач, технологической теорией обработки металлов давлением.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов методике построения математических моделей на основе теории пластичности, с учетом новых направлений механики, решению полученных задач новыми методами с использованием современного программного обеспечения и анализу полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **Б1.О.10 Современные проблемы гидрогазодинамики**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-1, ПКВ-1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение подходов, методов и способов теоретического исследования движения жидких и газообразных сред.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов методике построения математических моделей на основе гидродинамики и газодинамики, с учетом новых направлений механики, решению полученных задач новыми методами с использованием современного программного обеспечения и анализу полученных результатов.

Форма промежуточной аттестации – зачет, зачет с оценкой.

### **Б1.О.11 Математическое моделирование и компьютерный эксперимент**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2, ОПК-3;

– ПКВ-2, ПКВ-3.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Формирование знаний, умений и компетенций в области математического моделирования различных сложных механических, физических, биологических и других систем.

Задачи учебной дисциплины: овладение современными технологиями составления, решения и анализа математических моделей; овладение навыками декомпозиции, абстрагиро-

вания при решении практических задач в различных областях профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.О.12 Стохастические модели в неоднородной теории упругости**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение основ, методов и способов теоретического исследования разнообразных моделей неоднородно упругих сред с использованием аппарата теории случайных процессов.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является изучение вероятностного подхода к построению физической и математической моделей неоднородного конструкционного материала; знакомство с различными видами композиционных материалов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.О.13 Имитационное моделирование**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью дисциплины является знакомство с понятием имитационного моделирования, его математическим аппаратом и областями применения.

Задачи учебной дисциплины: Научить студентов обоснованию, формулированию и конструированию имитационной модели, а также методам решения и анализа с использованием программных средств имитационного моделирования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Б1.О.14 Информационные технологии в механике**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-4.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Информационные технологии в механике» являются: обучение студентов методам использования современных компьютерных пакетов для построения геометрических моделей, конечно-элементных сеток и их приложения к современным задачам.

Задачи учебной дисциплины: Ознакомить с существующими методами построения геометрических моделей, конечно-элементных сеточных моделей, с современными тенденциями развития пакетов инженерного анализа; научить современным пакетам программ для построения геометрии области решения задачи и их сеточных дискретизаций, извлекать необходимую информацию из электронных библиотек, сети Интернет и т.п., навыками построения геометрии области решения задачи и сеточных аппроксимаций для решения задач механики.

Форма промежуточной аттестации – зачет, зачет с оценкой.

**Б1.О.15 Применение микропроцессорной техники в механических моделях**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-3.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Курс направлен на формирование у студента понимания основных аспектов построения и функционирование современной микропроцессорной техники, а также получения начальных навыков работы на низком уровне.

Задачи учебной дисциплины: ознакомить с базовыми элементами архитектуры современных ЭВМ и их характеристиками, основными принципами хранения и преобразования информации в ЭВМ, перспективными направлениями дальнейшего развития компьютерных систем; научить реализовывать алгоритмы решения различных задач и пути повышения эффективности вычислительных систем.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Б1.О.16 Методика преподавания математики и механики**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ОПК-5.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины: Курс направлен на формирование у магистров навыков педагогической работы и применение ее в области механики.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является обучение студентов методикам преподавания математики и механики, а также использованию знаний по математическим и механическим дисциплинам, читаемых по направлению механика и математическое моделирование.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Б1.В.01 Метод конечных элементов в нелинейных задачах**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-5.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: изучение применения МКЭ к нестационарным и нелинейным задачам МДТТ.

Задачи учебной дисциплины: сформировать навыки постановки математической задачи и реализации её компьютерными средствами.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

**Б1.В.02 Теория разрушения**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-5.



Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Теория разрушения» являются: изучение фундаментальных понятий механики разрушения и их приложения к современным задачам.

Задачи учебной дисциплины: овладеть теоретическими основами механики разрушения, сформировать навыки решения задач хрупкого разрушения, упругопластического разрушения, усталостного разрушения, разрушения с позиции теории устойчивости.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.В.03 Спецсеминар по механике деформируемого твердого тела**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-4.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Спецсеминар по МДТТ» являются: изучение современного состояния научных исследований по направлению (теме) магистерской диссертации и их приложений к поставленной задаче.

Задачи учебной дисциплины: формирование у студентов умений, навыков составления обзора научных работ по теме магистерских диссертаций и обоснования места магистерской диссертации среди данного научного направления. Выбор и обоснование методов решения поставленных задач, а также навыков представления основных текущих результатов исследования по теме диссертации.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Б1.В.04 Математическое моделирование механики композитов**

Общая трудоёмкость дисциплины: 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-5.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины являются: изучение современного состояния научных исследований по направлению механика композитов и их приложений в прикладных инженерных задачах.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является изучение вероятностного подхода к построению физической и математической моделей композиционного материала; знакомство с различными видами композитов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### **Б1.В.05 IT-моделирование в прикладных исследованиях**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-2, ПКВ-3, ПКВ-6.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение методов разработки программного обеспечения для проведения вычислительного эксперимента; использование современных систем инженерного анализа для решения задач механики.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является изучение компьютерных систем и информационных технологий в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике, формирование навыков структурного и объектного подхода при анализе, моделировании и проектировании информационных систем инженерного и научного анализа, осуществление поиска профессиональной информации в глобальной компьютерной сети.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.В.06 Компьютерный практикум по механике**

Общая трудоёмкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ПКВ-6, ПКВ-7.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью учебной дисциплины является укрепление знаний студентов-механиков в области объектно-ориентированного программирования и ознакомление с современными системами и библиотеками графического программирования.

Задачи учебной дисциплины: Задачей является применение данных систем для решения прикладных задач механики.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Численные методы и алгоритмы в механике деформируемого твердого тела**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-4.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Цель изучения дисциплины: Изучение студентами соотношения точных методов, приближенных методов, и численных методов и алгоритмов решения задач МДТТ.

Задачи учебной дисциплины: Формирование у студента комплексного подхода к выбору вычислительного алгоритма, исходя из точности и потребного на расчет времени.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Асимптотические методы в механике**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение и освоение асимптотической теории и методов возмущений, приложений асимптотической теории к задачам механики деформируемого твердого тела и механики жидкости и газа.

Задачи учебной дисциплины: формирование навыков самостоятельного использования слушателями математического аппарата асимптотической теории и методов возмущений на всех стадиях научной и практической деятельности, включая этапы постановки задачи (включающей малый параметр), выбора адекватного асимптотического метода, анализа получаемой асимптотической модели.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

#### **Б1.В.ДВ.02.01 Моделирование физических процессов в системах компьютерной математики**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-4.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение и освоение методов моделирования физических и математических задач, приобретение навыков самостоятельной их реализации на персональных компьютерах в системах компьютерной математики.

Задачи учебной дисциплины: формирование навыков самостоятельного использования современных пакетов компьютерной математики и анализа решения задач механики сплошных сред

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

#### **Б1.В.ДВ.02.02 Кинематико-геометрическое моделирование**

Общая трудоёмкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины являются: изучение методов математического моделирования на основе кинематико-геометрического подхода в задачах механики твердого деформируемого тела.

Задачи учебной дисциплины: освоение методов математического моделирования на основе кинематико-геометрического подхода в задачах механики твердого деформируемого тела, а также кинематико-геометрическому подходу в теории кривых и поверхностей, в теории аппроксимации, в интегрировании.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

#### **ФТД.01 История и методология механики**

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ОПК-1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины: Ознакомление студентов с историей и методологией механики как науки, с фундаментальными законами природы и общества, составляющих основу современных наук, которые являются результатом обобщения отдельных закономерностей различных дисциплин.

Задачи учебной дисциплины: Задачей дисциплины является демонстрация студентам реальных вариантов методического использования знаний по механическим дисциплинам, читаемых по направлению механика и математическое моделирование.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **ФТД.02 Физико-химическая механика**

Общая трудоёмкость дисциплины: 1 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

– ОПК-2.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина является факультативом.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Изучение принципов и методов построения математических моделей для процессов и явлений, изучаемых в гидродинамики с учетом физико-химических процессов, и их применение для решения современных инженерно-технических задач с помощью вычислительного эксперимента.

Задачи учебной дисциплины: ознакомить с основными закономерностями и особенностями использования компьютерного эксперимента при моделировании сложных процессов и явлений, отработать навыки использования пакетов программ для проведения компьютерного эксперимента.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

### Аннотации программ учебной и производственной практик

#### **Б2.О.01(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Общая трудоёмкость практики: 24 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4;
- ПКВ-1, ПКВ-2, ПКВ-3, ПКВ-4.

Место практики в структуре ОПОП: практика относится к обязательной части Блока 2.

Цели и задачи практики:

Цель практики: получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики: получить первичные профессиональные навыки: работы с научной литературой; участия в научно-исследовательских проектах в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; применение математических методов и алгоритмов вычислительной математики при решении задач механики и анализе прикладных проблем; участие в проведении компьютерного эксперимента; контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, анализ и синтез информации; проведение научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования; участия в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов; подготовки научных и научно-технических публикаций.

Тип практики: производственная, научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: производственная практика проводится в структурных подразделениях университета и в организациях на основе договоров, заключаемых между Университетом и организациями, деятельность которых соответствует направленности реализуемой образовательной программы по соответствующему профилю.

Разделы (этапы) практики: организационно-подготовительный (участие в установочном собрании по практике; подготовка документов, подтверждающих факт направления на практику; выбор темы исследования; получение задания от руководителя практики; производственный инструктаж; инструктаж по технике безопасности); аналитический (сбор, обработка и систематизация практического материала для выполнения задания по практике; анализ собранных материалов; выполнение производственных заданий; участие в решении конкретных профессиональных задач; обсуждение с руководителем проделанной части работы); отчетный (подготовка отчетной документации, защита отчета).

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

#### **Б2.В.01(У) Учебная практика, ознакомительная**

Общая трудоёмкость практики: 3 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПКВ-5, ПКВ-6, ПКВ-7.

Место практики в структуре ОПОП: практика относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 2.

Цели и задачи практики:

Цель практики: получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. В результате ознакомительной практики студент получает информацию для правильного выбора в будущем своих конкретных профессиональных интересов и приоритетов. Практика направлена на закрепление, расширение, углубление и систематизацию знаний.

Задачи практики: ознакомление с различными видами производственной деятельности; развитие практических навыков использования и разработки систем визуализации результатов компьютерного эксперимента, применяемых на производстве; получение навыков практической работы на оборудовании и с графическими средствами, обеспечивающих создание геометрических моделей и приемов визуализации результатов вычислений, используемых в организации.

Тип практики: учебная ознакомительная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: ознакомительная практика, как правило, проводится в учебных, учебно-производственных, учебно-опытных лабораториях, других вспомогательных объектах вуза, на базе информационно-вычислительного центра вуза и на передовых предприятиях машиностроения и ракетно-космической отрасли.

Разделы (этапы) практики: организация практики (установочный инструктаж по задачам, срокам и требуемой отчетности, инструктаж по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в компьютерных классах факультета), подготовительный этап (содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены, библиографический поиск, изучение литературы), научно-исследовательский и/или производственный этап (постановка задачи, выбор методов построения модели и решения, сбор и предварительная обработка исходных данных, проведение расчётов), анализ результатов, подготовка отчета, подведение итогов (предоставление и защита отчёта по практике).

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

### **Б2.В.02(П) Производственная практика, проектная**

Общая трудоёмкость практики: 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- УК-2;
- ОПК-4;
- ПКВ-5, ПКВ-6, ПКВ-7.

Место практики в структуре ОПОП: практика относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 2.

Цели и задачи практики:

Цель практики: получить опыт работы в проектах в составе команд, образованных для обработки экспериментальных данных, статистического анализа данных и их визуализации. Использование ППП для исследования математических моделей и создания визуального отображения различных зависимостей. Закрепление и освоение навыков решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований заказчика.

Задачи практики: изучить методологии обработки экспериментальных данных, статистического анализа данных и их визуализации; разрабатывать компоненты информационного, программного, технического и технологического обеспечений, включая описание и создание нормативно-справочной, оперативной информации и результатных данных, применять пакеты прикладных программ в зависимости от условий задачи, проводить оценку внедрения проекта и осуществлять анализ полученных результатов, разрабатывать планы выполнения проектных работ.

Тип практики: производственная проектная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: проектная практика, как правило, проводится в учебных, учебно-производственных, учебно-опытных лабораториях, других вспомогательных объектах вуза, на базе информационно-вычислительного центра вуза и на передовых предприятиях машиностроения и ракетно-космической отрасли.

Разделы (этапы) практики: организация практики (установочный инструктаж по задачам, срокам и требуемой отчетности, инструктаж по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в лабораториях факультета), подготовительный этап (содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены, библиографический поиск, изучение литературы), научно-исследовательский и/или производственный этап (постановка задачи, выбор методов построения модели и решения, сбор и предварительная обработка исходных данных, проведение расчётов), анализ результатов, подготовка отчета, подведение итогов (предоставление и защита отчёта по практике).

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

### **Б2.В.03(П) Производственная практика, технологическая**

Общая трудоёмкость практики: 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- УК-3;
- ОПК-3;
- ПКВ-5, ПКВ-6, ПКВ-7.

Место практики в структуре ОПОП: практика относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 2.

Цели и задачи практики:

Цель практики: закрепление и расширение полученных знаний, приобретение необходимых практических навыков проектирования, внедрения и сопровождения расчетные исследования в области механики сплошных сред, прочности основных конструктивных элементов, используемых в различных областях машиностроения, при воздействии силовых факторов на основе современных методов.

Задачи практики: получить опыт работы в проектах в составе команд, проводящих расчетные исследования, изучить методические, инструктивные и нормативные материалы предприятий; закрепить и освоить навыки решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований безопасности; изучить методы создания и исследования новых практически-ориентированных математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники; закрепить и освоить технологии обработки и анализа данных.

Тип практики: производственная технологическая.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: производственная практика проводится в организациях на основе договоров, заключаемых между Университетом и организациями, деятельность которых соответствует направленности реализуемой образовательной программы по соответствующему профилю.

Разделы (этапы) практики: подготовка документов, подтверждающих факт направления на практику; выбор темы исследования; получение задания от руководителя практики; производственный инструктаж; инструктаж по технике безопасности); аналитический (сбор, обработка и систематизация практического материала для выполнения задания по практике; анализ собранных материалов; выполнение производственных заданий; участие в решении конкретных профессиональных задач; обсуждение с руководителем проделанной части работы); отчётный (подготовка отчетной документации, защита отчёта).

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

## Приложение 13

Местоположение	Перечень оборудования
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.9	Моноблок Apple iMac MD093RU/A Core i5 (2.70)8 Гб/1 Тб/GeForce GT640M 512Мб/21,5" (15 шт.) Компьютер APPLE Mac Pro MD772RU/A Xeon W3565/8 гб,2 Тб Коммутатор HP ProCurve Switch 1400-24G Мультимедиа-проектор BENQ MX503 DLP 2700 лм, 13000:1, 1024*768
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.10	Терминальная рабочая станция SunRay 2 (терминалы с мониторами) (15 шт.) Мультимедиа-проектор Nec NP100 Коммутатор HP ProCurve Switch 1400-24G Компьютер Intel Core i5-2400 CPU@3.10 GHz, ОЗУ 8Гб, 500Гб HDD Доска маркерная
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.11	Терминальная рабочая станция SunRay2 (терминалы с мониторами) (15 шт.) Коммутатор D-Link DES-1016D
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.12	Компьютер Intel Core i5 CPU@3.10GHz, ОЗУ 8Гб, 500 Гб HDD (13 шт.) Мультимедиа-проектор Acer Коммутатор D-Link DES-1016D Доска маркерная
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.15	Компьютер Intel Pentium CPU G620@ 2.60 GHz, ОЗУ 4 Гб, 250Гб HDD (9 шт.) Мультимедиа-проектор Acer Коммутатор HP ProCurve Switch 1400-24G
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.20	Компьютер Intel Core i3-4160 CPU@ 3.60GHz, ОЗУ 4 Гб, 500 Гб HDD (14 шт.) Мультимедиа-проектор Acer Коммутатор HP ProCurve Switch 1400-24G
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.214	Компьютер Intel Core i5 CPU@3.10GHz, ОЗУ 8Гб, 500 Гб HDD (9 шт.) Компьютер Intel Pentium CPU G620@ 2.60 GHz, ОЗУ 4 Гб, 250Гб HDD (7 шт.) Мультимедиа-проектор BenQ Экран настенный для проектора Аудио колонки Creative A60 Коммутатор
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.216	Компьютер Intel Core i3-4160 CPU@ 3.60GHz, ОЗУ 4 Гб, 500 Гб HDD (10 шт.) Компьютер Intel Core i3-4170 CPU@ 3.60GHz, ОЗУ 4 Гб, 500 Гб HDD (5 шт.) Экран настенный для проектора Мультимедиа-проектор BenQ Источник бесперебойного питания Back-UPS 650 Коммутатор Cisco Catalyst 3750 Series
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.226	Компьютер Intel Core i5-2400 CPU@3.10 GHz, ОЗУ 8Гб, 500Гб HDD Мультимедиа-проектор Acer Экран для проектора Draper Star Projection Screen Доска меловая 3-х элементная  Доска маркерная
г. Воронеж, ул. Университетская площадь, д.1, главный учебный корпус, ауд.433	Компьютер Intel Core i5-2400 CPU@3.10 GHz, ОЗУ 8Гб, 500Гб HDD Мультимедиа-проектор Acer Экран APOLLO-T STM-1102 Стол мультимедиа Акустическая система Доска меловая
г. Воронеж, ул. Университетская пло-	Компьютер C501182Ц NL-Intel Core i7-7700 / PRIME H270-PRO



щадь, д.1, учебный корпус 1б, ауд.407	RTL / 2x8GB / GV-N108TAORUS 11G / SSD 256Gb / HDD 1TB (16 шт.) Компьютер C503969Ц NIIntel Core i77800X / TUF X299 MARK 1 RTL / 6x16GB / 2xR6 1650 11G / SSD 1Tb / HDD 4TB (1 шт.) Источник бесперебойного питания APC Back-UPS BV1000I-GR, line-interactive, мощность:1000ВА, 600Вт (16 шт.) Источник бесперебойного питания Legrand KEOR LINE RT 1500ВА (1 шт.) Коммутатор HP 2530-24G Switch (Managed, 24*10/100/1000 + 4 SFP, 19") Интерактивная доска SMART SBM685 (87 дюймов, ПО SMART SLS) с пассивным лотком Проектор Vivitek DH758UST (ультракороткофокусный, DLP, Full HD 1080p (1920 x 1080) , 3500 ANS, 10000:1, полная поддержка 3D)
--	---