

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина



«29» июня 2017г

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки

01.04.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки

Прикладная механика и компьютерное моделирование

Вид программы

Академическая магистратура

Квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

Очная

Воронеж 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	
1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование	
1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	
1.4 Требования к абитуриенту	
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.	
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.	
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.	
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.	
3. Планируемые результаты освоения ООП	
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	
4.1. Годовой календарный учебный график.	
4.2. Учебный план	
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	
4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик.	
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование	
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры	
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.	

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная образовательная программа магистратуры по направлению 01.0.03 Механика и математическое моделирование, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль Прикладная механика и компьютерное моделирование. Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.**

ООП представляет собой систему документов, разработанную на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, с учетом потребностей регионального рынка труда, и определяет цели, результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, принципы оценки качества подготовки выпускника ООП по данному направлению и профилю.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты ВГУ; государственные экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

Образовательная деятельность по данной ООП осуществляется на русском языке. Информация об ООП по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование размещена на официальном сайте ВГУ ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru)).

### **1.2. Нормативные документы для разработки ООП:**

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, № 273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями);
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 25.03.2003 № 1154 «Об утверждении Положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование (уровень высшего образования – магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015, № 1045;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- ДП ВГУ 1.3.04.750 – 2015 Система менеджмента качества. Организация и реализация образовательного процесса;
- П ВГУ 2.1.01 – 2015 Положение о порядке разработки и утверждения основных образовательных программ высшего образования Воронежского государственного университета;
- П ВГУ 2.1.07 – 2015 Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета;
- П ВГУ 2.1.04 – 2015 Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета;
- П ВГУ 2.1.02 – 2015 Положение о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования;
- П ВГУ 2.0.17 – 2015 Положение о порядке формирования дисциплин по выбору в Воронежском государственном университете;
- П ВГУ 2.0.17 – 2015 Положение о порядке формирования и освоения обучающимися факультативных и элективных дисциплин;

- П ВГУ 2.0.16 – 2015 Положение об организации самостоятельной работы обучающихся;
- П ВГУ 2.0.19 – 2015 Положение об электронном портфолио обучающихся;
- И ВГУ 2.1.09 – 2015 Инструкция о порядке разработки, оформления и введения в действие учебного, рабочего учебного планов основной образовательной программы высшего образования;
- И ВГУ 1.3.01 – 2015 Инструкция. Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформления и введение в действие;
- И ВГУ 2.1.12 – 2015 Инструкция о порядке проведения практик обучающихся по основным образовательным программам высшего образования;
- СТ ВГУ 2.1.02 – 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения;
- СТ ВГУ 3.0.01 – 2016 Система менеджмента качества. Научно-исследовательская и инновационная деятельность;
- Лицензия на осуществление образовательной деятельности от 10.11.2015 г. № 3451-06, выданная Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

### **1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования**

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

Цель ООП по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование включает

- формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций, необходимых для качественного и успешного осуществления профессиональной деятельности бакалавра механики и математического моделирования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, потребностями рынка труда, запросами объединения работодателей;
- создание в рамках образовательной среды ВГУ оптимальных условий для развития у обучающихся личностных качеств и возможностей для осуществления дальнейшего профессионального совершенствования и выбора магистерских образовательных программ в различных областях механики и математического моделирования.

#### **1.3.2. Срок освоения ООП**

Нормативный срок освоения ООП по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование составляет 2 года.

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость ООП составляет 120 зачетных единиц.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Для освоения ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование абитуриент должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование включает решение комплексных задач в сфере науки, образования, управления, экономики, научно-производственной сфере и иных организациях и структурах, использующих математические методы и компьютерные технологии.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование являются понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики, физики и других естественных наук.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно - исследовательская;
- производственно-технологическая.

Данная ООП ориентирована на программу академического бакалавриата.

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

#### научно-исследовательская деятельность:

применение методов физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе процессов и объектов реального мира, решении задач механики;

проведение научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования;

развитие теоретических основ механики и математики с учетом современных достижений российской и зарубежной науки и техники;

анализ результатов научно-исследовательской работы, подготовка научных публикаций, рецензирование и редактирование научных статей;

#### производственно-технологическая деятельность:

разработка новых математических моделей в механике и создание специализированного программного обеспечения;

корректное использование специальных программных комплексов при постановке и решении задач механики;

внедрение результатов научно-исследовательских работ в области механики в практику.

### 3. Планируемые результаты освоения ООП

Результаты освоения ООП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- общекультурные компетенции (ОК):
  - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
  - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
  - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- общепрофессиональные компетенции (ОПК):
  - способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
  - способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);
  - готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);
  - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
  - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);
- профессиональные компетенции (ПК):
  - научно-исследовательская деятельность:
    - способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности (ПК-1);
    - способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);
    - способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);
  - производственно-технологическая деятельность:
    - способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);
    - способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5);
    - способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6).

Матрица соответствия указанных компетенций и формирующих их составных частей ООП магистратуры приведена в Приложении 1.

### 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется документированной процедурой «СМК. Организация и реализация образовательного процесса» (ДП ВГУ 1.3.04.750 – 2015).

ООП включает:

- годовой календарный учебный график
- учебный план;
- аннотации рабочих программ учебных дисциплин;
- аннотации программ учебных и производственных практик.

#### **4.1. Годовой календарный учебный график**

Последовательность реализации ООП ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в Приложении 2.

#### **4.2. Учебный план**

В плане учебного процесса подготовки магистра по направлению 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Формирование Учебного плана регламентируется Инструкцией ВГУ «О порядке разработки, оформления и введения в действие учебного, рабочего учебного планов основной образовательной программы высшего образования» (И ВГУ 2.1.09 – 2015).

План учебного процесса по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование представлен в Приложении 3.

В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В вариативных частях учебных циклов указан сформированный ВУЗом перечень дисциплин, соответствующих программе Прикладная механика и компьютерное моделирование по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование. ООП содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее 30% объема вариативной части, согласно Положению «О порядке формирования дисциплин по выбору в Воронежском государственном университете» (П ВГУ 2.0.17 – 2015).

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе различных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития более 60% от общего количества часов аудиторных занятий.

#### **4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин**

Рабочие программы разработаны в соответствии с Инструкцией ВГУ «Рабочая программа учебной дисциплины. Порядок разработки, оформление и введение в действие» (И ВГУ 1.3.01 – 2015). Рабочие программы учебных дисциплин выставлены в интрасети ВГУ.

Аннотации рабочих программ всех учебных дисциплин приведены в Приложении 4.

#### **4.4. Программы учебных и производственных практик**

Практики обучающихся направлены на развитие практических умений и навыков, формирование компетенций в процессе выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Преддипломная практика проводится для выполнения магистерской диссертации.

Подготовка магистров в соответствии со ФГОС ВО по направлению 01.04.03 Механика и математическое моделирование предусматривает следующие типы практик:

- НИР;
- учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.
- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- преддипломная практика.

Цель НИР – формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью. Общее руководство НИР осуществляет руководитель магистерской программы, который организует и проводит научные семинары. Научно-исследовательская деятельность студентов регламентируется стандартом университета СТ ВГУ 3.0.01 – 2016 «Система менеджмента качества. Научно-исследовательская и инновационная деятельность».

Способ проведения учебной практики – стационарная, проводится на базе кафедры механики и компьютерного моделирования. Аннотации программы учебной практики приведены в Приложении 5.

Способ проведения производственных практик (Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе, преддипломная) – стационарные. Производственные практики проводятся в структурных подразделениях университета, на различных предприятиях и в организациях г. Воронежа и области, с которыми ВГУ имеет заключенные договора. Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную практику в организациях по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в указанных организациях, соответствует требованиям к содержанию практики. Продолжительность рабочего дня при прохождении производственной практики для обучающихся определяется Трудовым кодексом РФ. Аннотации программ производственных практик приведены в Приложении 6.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование**

#### **5.1. Соответствие требованиям к условиям реализации ООП**

Фактическое ресурсное обеспечение данной ООП формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование.

ВГУ обеспечивает все общесистемные требования к реализации ООП, а именно:

- факультет ПММ ВГУ располагает необходимой материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом;
- каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам;



- на базе Центра электронных образовательных технологий ВГУ ([www.moodle.vsu.ru](http://www.moodle.vsu.ru)) сформирована электронная информационно-образовательная среда, обеспечивающая доступ обучающимся к учебным планам, рабочим программам дисциплин и практик, взаимодействие участников образовательного процесса, позволяющая проводить различные виды занятий с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, формировать электронное портфолио обучающихся;
- квалификация научно-педагогических работников соответствует необходимым квалификационным характеристикам, при этом доля штатных работников составляет не менее 50% от общего количества;
- среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет в тыс. руб. 1697,81 при пороговом уровне 1327,57.

## **5.2. Характеристика информационно-библиотечного обеспечения**

Учебно-методическое обеспечение, включающее обязательную и дополнительную литературу, информационные справочные системы, современные профессиональные базы данных, представлено в рабочих программах учебных дисциплин, программах практик и государственной итоговой аттестации (Приложение 7).

При реализации ООП каждый обучающийся имеет доступ к библиотечному фонду Зональной Научной Библиотеки (ЗНБ) ВГУ, который укомплектован электронными библиотечными системами (ЭБС), а в случае их неиспользования – основной учебной литературой, изданной за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчёта не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин и практик, и 25 экземпляров изданий дополнительной литературы на каждые 100 обучающихся. Фонд дополнительной литературы также включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете не менее 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся. Осуществляется ежегодный контроль выполнения требований ФГОС ВО к нормам книгообеспеченности.

При использовании ЭБС и других электронных ресурсов, предусмотренных рабочими программами, каждый обучающийся обеспечивается рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет для самостоятельной работы. Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза составляет для каждого студента не менее 6 часов в неделю. Одновременный доступ к ЭБС обеспечен не менее, чем для 25% обучающихся, причем существует возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Организация взаимодействия обучающихся с электронными библиотечными ресурсами осуществляется на основе следующих нормативных документов: «Положение об электронной библиотеке ВГУ» (П ВГУ 6.5.01 – 2015), «Положение об электронном каталоге зональной научной библиотеки Воронежского государственного университета» (П ВГУ 6.5.05 – 2011), «Положение об электронных информационных ресурсах Воронежского государственного университета» (П ВГУ 6.1.02 – 2008).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **5.3. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения различных типов занятий в ВГУ имеются помещения, удовлетворяющие всем требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки, действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. За факультетом

ПММ закреплены лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, техническими средствами обучения, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Материально-техническая база факультета ПММ и университета обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторных, практических и научно-исследовательских работ обучающихся, предусмотренных учебным планом ООП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

Имеются следующие специализированные аудитории:

- поточные лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и компьютерами для презентаций с доступом в Интернет;
- аудитории для проведения семинарских и лекционных занятий;
- лаборатории, оснащенные современной вычислительной техникой и проекционным оборудованием.

Материально-техническое обеспечение включает: персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области моделирования, математических методов и информатики. В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет. В большинстве учебных дисциплин предусмотрено использование инновационных технологий (интерактивные доски, средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, документ-камеры, специализированное программное обеспечение).

Для проведения всех видов занятий на факультете ПММ имеется следующее оборудование:

Серверное оборудование:

- SunFire x4440 (16 ядер, 64Гб оперативной памяти) – используется в качестве сервера приложений;
- HP ProLiant DL 360e Gen8 (12 ядер, 96 Гб оперативной памяти) – используется в качестве сервера приложений;
- два сервера SunFire x2100 m2, которые используются в качестве терминальных серверов;
- сервер Intel с двумя процессорами Intel Xeon, который используется в качестве файлового сервера;
- IBM DS3524 (дисковый массив, который используется в качестве хранилища для сервера приложений, а также для хранения файлов пользователей).

Рабочие станции:

- 46 терминальных станций для доступа к серверу приложений;
- 16 рабочих станций под управлением Mac OS X;
- 100 x86 совместимых рабочих станций под управлением Windows.

Факультет ПММ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- продукты Microsoft по подписке MSDN AA, неограниченное количество лицензий (все версии Microsoft Windows (в том числе серверные), все версии Microsoft Visual Studio, Microsoft Access, Microsoft Visio, Microsoft SQL, Microsoft Project, Microsoft Office 2003 (10 лицензий), MAC OS X (16 лицензий));
- правовые системы: «Консультант+», «Гарант»;
- программное обеспечение для сервера приложений HP ProLiant: iLo;

- пакеты компьютерной графики (Corel Draw X5, CS6 Design and Web, Photoshop Extended CS6, InDesign CS6 8 Multiple Platforms);
- системы проектирования (Autodesk AutoCad, Numeca Fine Open, Numeca Fine Turbo, PTC ProEngineer).

Подробные сведения приведены в Приложении 8.

#### **5.4. Краткая характеристика педагогических кадров**

К реализации образовательного процесса привлечено 16 научно-педагогических работников.

Доля НПП, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 75%.

Доля НПП, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 91%, из них доля НПП, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 23%.

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью образовательной программы (имеющих стаж практической работы в данной профессиональной области не менее 3-х лет) составляет 5%.

Квалификация научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих. Все научно-педагогические работники на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.

#### **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников**

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание. Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав. В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности: Студенческий совет, Молодежное движение доноров

Воронежа «Качели», Клуб интеллектуальных игр ВГУ, Юридическая клиника ВГУ и АЮР, Научно-популярный Лекторий, Штаб студенческих отрядов ВГУ, Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук, Федеральный образовательный проект «Инфопоток», Школа актива ВГУ, Археологическое наследие Центрального Черноземья, Студенты – Детям.

На факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания студентов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в ВГУ имеется студенческая поликлиника, где ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных; проводятся лабораторно-диагностические исследования, а также лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Администрация университета, студенческий профком и студенческий совет уделяют большое внимание организации отдыха студентов. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на «хорошо» и «отлично» обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищённые обучающиеся.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП**

ВГУ обеспечивает гарантию качества освоения ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование путем:

- привлечения представителей работодателей на различных стадиях реализации ООП;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний обучающихся и компетенций выпускников;
- обеспечение высокого уровня компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по существующим критериям для оценки деятельности;
- открытостью информации о результатах деятельности (в частности, в сети Интернет).

### **7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация**

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.07 – 2015) и в соответствии с «Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.04 – 2015).

Для аттестации в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся используются фонды оценочных средств, разработанные в соответствии с

«Положением о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования Воронежского государственного университета» (П ВГУ 2.1.02 – 2015). При формировании фонда оценочных средств по каждой из дисциплин обеспечивается его соответствие ФГОС ВО, учебному плану направления 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование, и формируемым компетенциям.

Фонд оценочных средств по дисциплинам, включенным в ООП направления подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, программа Прикладная механика и компьютерное моделирование, утвержден на заседании кафедры механики и компьютерного моделирования, протокол №7 от 05.06.2017.

Бумажные экземпляры фонда оценочных средств хранятся на кафедре механики и компьютерного моделирования.

## **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника ООП по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование является обязательной и осуществляется после освоения ООП в полном объеме.

ГИА выпускников проводится в виде защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и регламентируется документом «Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения» (СТ ВГУ 2.1.02 – 2015).

Все магистерские диссертации подлежат обязательной проверке в системе «Антиплагиат» и размещению на образовательном портале «Электронный университет ВГУ».

Обучающимся по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом магистра государственного образца, который подтверждает получение высшего образования.

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

– П ВГУ 2.0.09 – 2014 Положение об отборе студентов Воронежского государственного университета для участия в международных обменных программах;

– П ВГУ 2.0.14 – 2016 Положение о переводе, восстановлении, обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренном обучении, обучающихся в Воронежском государственном университете;

– П ВГУ 2.4.02 – 2014 Положение о проектировании и реализации дополнительного образования в Воронежском государственном университете;

– П ВГУ 2.0.07 – 2008 Положение о порядке интернет-тестирования студентов, обучающихся по основным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования;

– П ВГУ 3.0.03 – 2007 Положение о студенческом научном обществе Воронежского государственного университета;

– П ВГУ 20.0.02 – 2016 Положение о применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных образовательных программ;

– П ВГУ 2.0.16 – 2015 Положением об организации самостоятельной работы обучающихся в ВГУ;

– ДП ВГУ 1.3.01.721 – 2016 Система менеджмента качества. Исследование рынка образовательных услуг;

– ДП ВГУ 1.4.03.630 – 2011 Система менеджмента качества. Инфраструктура. Управление предоставлением библиотечно-информационных услуг;

– ПСП ВГУ 4.1.559.30 – 2016 Положение о Центре развития карьеры Управления инноваций и предпринимательства ВГУ.

Для организации самостоятельной работы обучающихся по большинству дисциплин ООП разработаны методические указания, рекомендации, учебные пособия, размещенные на сайте Зональной научной библиотеки ВГУ (lib.vsu.ru).

Студенты факультета ПММ участвуют в программах обучения по обмену со следующими вузами: Университет Тарту (Эстония), Бэйлорский университет г. Уэйко (США), Научно-технологический университет г. Циндао (КНР), Национальный университет г. Мэйнут (Ирландия), Университет им. Альберта Людвиг (г. Фрайбург, ФРГ), Университет штата Канзас (г. Манхеттен, США), Университет Хуана Карлоса г. Мадрид (Испания), Университет Санья (КНР).

Факультет ПММ участвует в Международном проекте Европейской Комиссии ТЕМПУС ЕЗМ «Оценка сотрудничества в образовательной экосистеме как механизм формирования профессиональных компетенций» (координатором проекта является Университет прикладных наук JAMK, г. Ювяскюля, Финляндия).

Система менеджмента качества образования сертифицирована по Международному Стандарту ISO 92001: 2008.

Программа составлена на кафедре механики и компьютерного моделирования.

Программа одобрена Научно-методическим советом факультета ПММ, протокол № 9 от 20.05.2017 г.

Декан факультета  
д.ф.-м.н., проф.

Зав.кафедрой  
д.ф.-м.н., проф.

Куратор программы  
д.ф.-м.н., проф.



Шашкин А.И.

Ковалев А.В.

Ковалев А.В.

## Приложение 1

### Шаблон МАТРИЦЫ соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции			Формы оценочных средств*	
		Код компетенции, содержание компетенции (ОК-1)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-2)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-3)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>					
	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации		+		К	3а
	Современные проблемы теории упругости	+			К	3а
	Современные проблемы гидрогазодинамики	+			К	Э 3аО
	Современные проблемы теории пластичности	+			К	Э КР
	<b>Вариативная часть</b>					
	Механика деформируемого твердого тела	+			К	Э 3а
	Спецсеминар по механике деформируемого твёрдого тела	+	+		К	3а
	Спецсеминар по механике сплошной среды	+	+		К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>					
	Научно-исследовательская работа	+		+		3аО

	Преддипломная практика			+		ЗаО
<b>Блок 3</b>	Государственная итоговая аттестация			+		



	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции					Формы оценочных средств*	
		Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-1)	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-2)	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-3)	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-4)	Код компетенции, содержание компетенции (ОПК-5)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>							
	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации				+		К	3а
	Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности				+		К	Э 3а
	Математическое моделирование и компьютерный эксперимент			+		+	К	Э
	Современные проблемы теории упругости	+	+				К	3а
	<b>Вариативная часть</b>							
	Механика деформируемого твердого тела	+	+			+	К	Э 3а
	Информационные технологии в механике			+			К	3а 3аО
	Компьютерный практикум по механике			+			К	3а
	Применение микропроцессорной техники в механических моделях			+			К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>							
	Научно-исследовательский семинар					+		3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+		+		3аО



	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции						Формы оценочных средств*	
		Код компетенции, содержание компетенции (ПК-1)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-2)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-3)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-4)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-5)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-6)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>								
	Математическое моделирование и компьютерный эксперимент		+			+		К	Э
	Современные проблемы теории упругости	+		+	+	+	+	К	3а
	Современные проблемы гидрогазодинамики	+			+	+	+	К	Э 3аО
	Современные проблемы теории пластичности	+	+		+	+	+	К	Э КР
	<b>Вариативная часть</b>								
	Механика деформируемого твердого тела	+					+	К	Э 3а
	Информационные технологии в механике					+		К	3а 3аО
	Теория разрушения	+			+			К	Э
	Стохастические модели в неоднородной теории упругости				+			К	Э
	Имитационное моделирование				+			К	3а
	Компьютерный практикум по механике					+		К	3а
	Применение микропроцессорной техники в механических моделях					+		К	3а

	Математические модели механики композитов	+			+			К	3а
	Современные проблемы механики	+			+			К	3а
	<b>Дисциплины по выбору</b>								
	Спецсеминар по механике деформируемого твёрдого тела		+	+			+	К	3а
	Спецсеминар по механике сплошной среды		+	+			+	К	3а
	IT-моделирование в прикладных исследованиях					+		К	3а
	Вычислительный эксперимент в гидродинамике					+		К	3а
	Метод конечных элементов в нелинейных задачах				+			К	3а
	Метод граничных элементов				+			К	3а
	Численные методы и алгоритмы механики деформируемого твёрдого тела	+			+		+	К	3а
	Асимптотические методы в механике	+			+		+	К	3а
	Моделирование физических процессов в MAPLE					+		К	3а
	Кинематико-геометрическое моделирование					+		К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>								
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			+	+	+			3аО

	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков производственно-технологической деятельности			+	+				3аО
	Научно-исследовательская работа	+	+						3аО
	Научно-исследовательский семинар		+	+					3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+		3аО
	Преддипломная практика	+							3аО
<b>Блок 3</b>	Государственная итоговая аттестация			+					
	<b>Факультативы</b>								
	Физико-химическая механика	+			+				3а

\*Примечание: К - контрольная работа, Э - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой; КР - курсовая работа; КП - курсовой проект.





## 2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3								Семестр 4													
			Контроль	Часов					ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов					ЗЕТ	Неделя						
				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)							СР	Контр оль	Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)				СР	Контр оль				
Всего	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль	ЗЕТ	Неделя	Всего	Всего	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль	ЗЕТ	Неделя								
ИТОГО			1062						29,5	21	1098						30,5	20 1/3						
ИТОГО по ООП (без факультативов)			1062						29,5		1098						30,5							
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)		48,8								54													
	ООП, факультативы (в период экз. сес.) в период гос.экзаменов		54																					
	Аудиторная (ООП - элект.курсы по физ.к.)		16,6								19,6													
	Ауд. (ООП - элект.курсы по физ.к.) с расс		14								15,3													
	Аудиторная (элект.курсы по физ.к.)																							
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(D)	72																				
			(Предельное)	666						72		414												
			(План)	594	182	72	62	48	340	72	16,5	414	150	40	60	50	264	11,5						
											ТО: 13 2/3 ТО*: 11 Э: 1 1/3								ТО: 10 1/3 ТО*: 7 2/3 Э:					
1	Б1.Б.1	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации								3а К	72	10			10	62		2						
2	Б1.Б.5	Современные проблемы гидрогазодинамики	Экз К	90	24	12	12		30	36	2,5							1,5						
3	Б1.Б.6	Современные проблемы теории пластичности	Экз КР К	108	24	12		12	48	36	3													
4	Б1.В.ОД.6	Компьютерный практикум по механике	3а К	72	26			26		46		2						2						
5	Б1.В.ОД.7	Применение микропроцессорной техники в механических моделях	3а К	108	36	12	12	12	72		3													
6	Б1.В.ОД.8	Математические модели механики композитов	3а К	72	24	12		12	48		2													
7	Б1.В.ОД.9	Современные проблемы механики																						
8	Б1.В.ДВ.1.1	Спецсеминар по механике деформируемого твёрдого тела	3а К	72	24	12		12	48		2													
9	Б1.В.ДВ.1.2	Спецсеминар по механике сплошной среды	3а К	72	24	12		12	48		2													
10	Б1.В.ДВ.2.1	IT-моделирование в прикладных исследованиях																						
11	Б1.В.ДВ.2.2	Вычислительный эксперимент в гидродинамике																						
12	Б1.В.ДВ.4.1	Численные методы и алгоритмы механики деформируемого твёрдого тела	3а К	72	24	12	12		48		2													
13	Б1.В.ДВ.4.2	Асимптотические методы в механике	3а К	72	24	12	12		48		2													
14	Б1.В.ДВ.5.1	Моделирование физических процессов в MARLE																						
15	Б1.В.ДВ.5.2	Кинематико-геометрическое моделирование																						
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(2) За(5) КР К(7)								3а(5) ЗаО К(5)													
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b> (План)			324						9	6	324						9	6						
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		ЗаО	324						9	6	ЗаО	216						6	4				
	Преддипломная практика											ЗаО	108						3	2				
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b> (План)			144	8						136	4	2 2/3	144	8						136	4	2 2/3		
	Научно-исследовательская работа (Расср.)		ЗаО	108						108	3	2	ЗаО	108						108	3	2		
	Научно-исследовательский семинар (Расср.)			36	8						28	1	2/3	ЗаО	36	8						28	1	2/3
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>													216							6	4			
<b>ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВКР</b> (План)													216							6	4			
	Подготовка и защита ВКР											Экз	216							6	4			
<b>КАНИКУЛЫ</b>											2									8 2/3				



## Приложение 4. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

### Б1.Б.1 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения, формирование основных лингвистических и речеведческих знаний о нормах литературного языка, правилах построения текста, особенностях функциональных стилей, этикетных речевых нормах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации» входит в базовую часть общенаучного цикла учебного плана и изучается в 4 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала основных математических и естественнонаучных дисциплин, изучаемых в рамках программы подготовки магистра по направлениям физико-математических наук.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Культура речи. Аспекты культуры речи: нормативный, коммуникативный и этический. Понятие нормы, виды норм. Русский речевой этикет. Понятие речевого взаимодействия. Аспекты науки о речевом воздействии.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4

### Б1.Б.2 Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл (Базовая часть)

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Экстралингвистические особенности коммуникации в научной среде. Научная аргументация. Визуальные формы представления информации. Описание методов, процесса и результатов исследования. Презентация.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4

### Б1.Б.3 Механика деформируемого твердого тела

**Цели и задачи учебной 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.

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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** При изучении дисциплины необходимы знания основных математических дисциплин, теоретической механики и основ механики сплошной среды.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия МСС. Основы теории упругости. Основы теории пластичности. Введение в теорию ползучести. Введение в механику разрушений.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен, зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6

#### **Б1.Б.4 Современные проблемы теории упругости**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Теория упругости является частью механики деформируемого твёрдого тела, история которой началась раньше, чем история остальных разделов МДТТ. Объясняется это не только практической необходимостью, но и возможностью для упругих тел сформулировать замкнутую систему уравнений, которая является простейшей среди других задач МДТТ. 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. Кроме этого развитие новых направлений: физика кристаллов, механика разрушений и т.д. опираются на результаты теории упругости. Необходимо отметить методологическое значение теории упругости, которая позволяет познакомить студентов с чёткой постановкой задач МДТТ, аксиоматикой конкретных типов напряжённо-деформированного состояния.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** При изучении дисциплины необходимы знания основных математических дисциплин, теоретической механики и основ механики сплошной среды.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Основные понятия классической теории упругости постановка задач. Теоремы теории упругости. Вариационные принципы и уравнения упругости. Осесимметричное напряжённое состояние. Теория упругости и вязкоупругости. Неклассические модели механики деформируемого твердого тела. Постановка задач в теории упругости и методы их исследования. Вычислительная механика.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6

#### **Б1.Б.5 Современные проблемы гидрогазодинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение подходов, методов и способов теоретического исследования движения жидких и газообразных сред

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в базовую часть цикла (Б1).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Механика жидкости и газа – теоретическая основы. Гидравлика. Физические свойства жидких и газообразных сред. Основные уравнения и краевые условия динамики жидкости и газа. Гидростатика. Общая теория движений идеальной жидкости. Ламинарные течения вязких жидкостей. Течения с малыми числами Рейнольдса. Введение в теорию пограничного слоя. Неустойчивость и турбулентность. Конвективные потоки. Основы гидродинамики многофазных и многокомпонентных систем. Взаимодействия жидкостей и газов с электромагнитными полями. Компьютерный эксперимент в механике жидкости и газа. Экспериментальные методы в механике жидкости и газа.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6

#### **Б1.Б.6 Современные проблемы теории пластичности**

**Цели и задачи учебной 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия, теоретическая механика, дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных, основы МСС, теорию упругости. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать спецкурсы:

математические модели в МСС, дополнительные главы МДТТ, теорию разрушения, волновую динамику, течение материала в тонких слоях, предельное состояние конструкций.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные свойства пластических тел. Диаграмма растяжения. Модель идеального, идеально изотропного, однородного несжимаемого пластического тела. Условие пластичности. Поверхность нагружения. Условие пластичности Треска, Мизеса, максимального приведено нормального напряжения. Принцип максимума. Ассоциированный закон пластического течения для гладких и кусочно-гладких поверхностей текучести. Построение решений при условии текучести Мизеса. Построение решений при условии текучести Треска. Разрывные решения. Растяжение полосы, ослабленной вырезами. Кручение призматических стержней. Основные уравнения. Песчаная аналогия. Исследование напряженного состояния. Разрывные решения. Деформированное состояние при кручении. Обобщение теории. Учет упругих свойств. Соотношения Прандтля-Рейса. Учет упрочнения сжимаемости, анизотропии. Деформационная теория. Связь с теорией течения. Метод упругих решений. Технологическая теория. Технологические схемы штамповки вдавливанием и их квалификация. Приближенное решение дифференциальных уравнений. Смягчение граничных условий. Обратное выдавливание.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6

## **Б1.В.ОД.1 Математическое моделирование и компьютерный эксперимент**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование знаний, умений и компетенций в области математического моделирования различных сложных механических, физических, биологических и других систем; овладение современными технологиями составления, решения и анализа математических моделей; овладение навыками декомпозиции, абстрагирования при решении практических задач в различных областях профессиональной деятельности.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла профессиональных дисциплин. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, теория вероятностей, математическая статистика.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Технологии моделирования. Теория математических моделей. Дифференциальные модели. Стохастические и детерминистические модели.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1, ОПК-2, ПК-5

## **Б1.В.ОД.2 Информационные технологии в механике**

**Цели и задачи учебной 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла (М1) Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, теоретическая механика, метод конечных элементов, механика жидкости и газа. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать пакеты ANSYS CFX, FLUENT, NUMECA, а также специальные курсы по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: существующие методы построения геометрических моделей, конечно-элементных сеточных моделей и быть знакомыми с современными тенденциями развития пакетов инженерного анализа.
- 2) Уметь: использовать современные пакеты программ для построения геометрии области решения задачи и их сеточных дискретизаций, извлекать необходимую информацию из электронных библиотек, сети Интернет и т.п.
- 3) Владеть: навыками построения геометрии области решения задачи и сеточных аппроксимаций для решения задач механики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Обзор современного уровня развития пакетов прикладных программ и их применения при решении научных и инженерно-технических задач. Построение трехмерных геометрических моделей с помощью программы SolidWorks. Общее представление об оболочке пакета ANSYS 14, импорт геометрии, сеточных моделей для решения научных и инженерно - технических задач. Построение трехмерных геометрических моделей с помощью ANSYS DesignModeler. Основные подходы и методы генерации сеточных областей.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-5

### **Б1.В.ОД.3 Теория разрушения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Теория разрушения» являются: изучение фундаментальных понятий механики разрушения и их приложения к современным задачам.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть цикла общенаучных дисциплин (М1). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: прикладная механика, основы механики сплошной среды, математические модели в МСС, физико-механический практикум и вычислительный эксперимент, а также специальные курсы по профилю подготовки.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Механика хрупкого разрушения. Механика упругопластического разрушения. Усталостное разрушение. Разрушение с позиции теории устойчивости.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК 1, ПК 4

### **Б1.В.ОД.4 Стохастические модели в неоднородной теории упругости**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

Студент должен

- 1) знать классификацию математических моделей неоднородных материалов
- 2) владеть способами оценки эффективных характеристик
- 3) уметь прогнозировать макроскопические свойства рассмотренных неоднородных материалов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла общенаучных дисциплин (М1). Она относится к циклу дисциплин по механике сплошной среды. Для освоения дисциплины необходимы физика, механика сплошных сред, теория вероятностей и математическая статистика, теория упругости, математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы. Освоение дисциплины поможет при выполнении научных расчетов для диссертационной работы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Упругие тела с непрерывной неоднородностью, кусочно-однородные, случайно-неоднородные. Случайное поле и его характеристики. Статистическое описание напряженного и деформированного

состояния микроскопически неоднородного тела. Эффективные характеристики многокомпонентных сред. Учет моментов случайных тензорных полей третьего порядка.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК 4

### **Б1.В.ОД.5 Имитационное моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору. Входными знаниями являются основы теории вероятностей и математической статистики, случайные процессы, математический анализ, технология программирования и работа на ЭВМ, ППП.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Обоснование, формулирование и конструирование имитационной модели Метод Монте-Карло. Проверка статистических гипотез. Классификация программных средств имитационного моделирования. Генераторы случайных величин.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК 4

### **Б1.В.ОД.6 Компьютерный практикум по механике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью учебной дисциплины является укрепление знаний студентов-механиков в области объектно-ориентированного программирования и ознакомление с современными системами и библиотеками графического программирования. Задачей является применение данных систем для решения прикладных задач механики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к профессиональному циклу (М2). Для успешного освоения дисциплины необходимы знания в области программирования, основ алгебры и математического анализа, теоретической механики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Изучение возможностей библиотеки OpenGL для визуализации задач теоретической механики. Построение математической модели кинематического механизма с использованием языка программирования C++ и графической библиотеки OpenGL.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-5

### **Б1.В.ОД.7 Применение микропроцессорной техники в механических моделях**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Курс направлен на формирование у студента понимания основных аспектов построения и функционирования современной микропроцессорной техники, а также получения начальных навыков работы на низком уровне (ассемблер, машинный код).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла профессиональных дисциплин (М2). Дисциплина относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания в области технологий программирования и работы на ЭВМ, знания по дисциплине «Дискретная математика». Курс направлен на формирование у студента понимания основных аспектов построения и функционирования современной микропроцессорной техники, а также получения начальных навыков работы на низком уровне (ассемблер, машинный код). После освоения дисциплины студенты должны знать: базовые элементы архитектуры современных ЭВМ и их характеристики, основные принципы хранения и преобразования информации в ЭВМ, перспективные

направления дальнейшего развития компьютерных систем. Уметь: реализовывать алгоритмы решения несложных арифметических задач и задач обработки строк на языке ассемблера.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Общие сведения о цифровой и микропроцессорной технике. Обобщенная структура системного блока. Основные характеристики МП. Режимы работы ЭВМ. Представление информации в ЭВМ. Цифро-аналоговое преобразование. Эффективность вычислительных систем и пути ее повышения.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-3, ПК-5

### **Б1.В.ОД.8 Дополнительные главы механики композитов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла. Для освоения дисциплины необходимы физика, механика сплошных сред, теория вероятностей и математическая статистика, теория упругости, математический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Общие представления о композитах. Признаки композитов. Внутренняя геометрия. Классификация подходов к описанию композитов. Три модели неоднородных тел. Случайное поле и его характеристики. Статистическое описание напряженного и деформированного состояния микроскопически неоднородного тела. Понятие эффективной характеристики. Постановка задачи об определении эффективных постоянных. Макроскопические характеристики материалов различной структуры. Зернистые, волокнистые, слоистые материалы.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4

### **Б1.В.ОД.9 Современные проблемы механики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Современные проблемы механики» являются: изучение развития и состояния модельных представлений теории идеальной пластичности и их приложений к современным задачам.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин математического цикла, основ механики сплошной среды, теории пластичности, а также специальных курсов по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Быть знаком с современным состоянием модельных представлений теории идеальной пластичности.
- 2) Уметь их использовать применительно к современным задачам.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Место моделирования среди естественных наук. Сдвиговой характер пластического течения. Плоская задача теории идеальной пластичности. Уравнение Сен-Венана. Статически определимые и статически неопределимые системы. Примеры. Плоское и осесимметричное состояние. Примеры. Пространственное состояние. Примеры. Общий случай статически определимых соотношений теории идеальной пластичности. Общая плоская задача. Обобщение решения Прандтля. Исторические замечания.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4

### **Б1.В.ДВ.1.1 Спецсеминар по механике сплошных сред**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Спецсеминар по МСС»

являются: изучение современного состояния научных исследований по направлению (теме) магистерской диссертации и их приложений к поставленной задаче.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части общенаучных дисциплин и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания математических дисциплин, основ механики сплошных сред. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки и успешно осваивать новейшие научные результаты на дисциплине «Современные проблемы механики».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: основные современные научные направления в механике сплошных сред.

2) Владеть: навыками решения классических и поставленных задач.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Информационные ресурсы библиотек ВГУ, МГУ. Постановки задач магистерских диссертаций. Обзор работ по теме магистерских диссертаций. Место магистерской диссертации среди данного научного направления. Определение системы уравнений поставленных задач. Выбор и обоснование методов решения поставленных задач. Основные текущие результаты исследования по теме диссертации.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-6

### **Б1.В.ДВ.1.2 Спецсеминар по механике деформируемого твердого тела**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целями освоения дисциплины «Спецсеминар по МДТТ 1» являются: изучение современного состояния научных исследований по направлению (теме) магистерской диссертации и их приложений к поставленной задаче.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части общенаучных дисциплин и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания математических дисциплин, основ механики сплошных сред. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки и успешно осваивать новейшие научные результаты при изучении дисциплины «Современные проблемы механики».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: основные современные научные направления в механике деформируемого твердого тела.

2) Владеть: навыками решения классических и поставленных задач.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Постановки задач магистерских диссертаций в области МДТТ. Обзор научных работ по теме магистерских диссертаций. Место магистерской диссертации среди данного научного направления. Определение системы уравнений поставленных задач. Выбор и обоснование методов решения поставленных задач. Основные текущие результаты исследования по теме диссертации.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-6

### **Б1.В.ДВ.2.1 Вычислительный эксперимент в гидродинамике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение принципов и методов построения математических моделей для процессов и явлений, изучаемых в гидродинамике, и их применение для решения современных инженерно-технических задач с помощью вычислительного эксперимента.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, компьютерные науки, механика сплошной среды.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные закономерности и особенности использования компьютерного эксперимента при моделировании сложных процессов и явлений. Методы дискретизации математических моделей. Метод

контрольных объемов. Краткая характеристика пакетов программ для проведения компьютерного эксперимента. Модели функционального наполнения современных пакетов программ. Протокол компьютерного эксперимента. Современные тенденции математического моделирования и компьютерного эксперимента

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

### **Б1.В.ДВ.2.2 IT-моделирование в прикладных исследованиях**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение методов разработки программного обеспечения для проведения вычислительного эксперимента; использование современных систем инженерного анализа для решения задач механики; осуществление поиска профессиональной информации в глобальной компьютерной сети.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть общенаучного цикла и является дисциплиной по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: компьютерные науки, методы вычислений, механика сплошной среды, гидромеханика (механика жидкости и газа).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины** Компьютерные системы и информационные технологии в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике. Основные понятия, определения и представления ТИПИС. Жизненный цикл. Основные этапы жизненного цикла. Каноническое представление ИС. Структурный и объектный подходы при анализе, моделировании и проектировании информационных систем инженерного и научного анализа. Принцип подхода к классификации ИС. Основные типы ИС научного и инженерного назначения. Общая характеристика САПР. Системы научного и инженерного анализа. Системы технологической подготовки производства. История создания и развития проекта OLYMPUS. Структура программного комплекса. Основные и дополнительные классы программных единиц. Состав классов. Структура основной программной единицы. Библиотека CRONUS – создание и наполнение. Информационно – поисковые системы общего и специального назначения. Источники научной и инженерно-технической информации. Методы и инструментальные средства.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

### **Б1.В.ДВ.3.1 Метод граничных элементов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

В этом курсе продолжается изучение применения МКЭ к нестационарным и нелинейным задачам МДТТ. В результате изучения предлагаемого курса у студентов необходимо сформировать навыки постановки математической задачи и реализации её компьютерными средствами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла профессиональных дисциплин (М2). Дисциплина основывается на знаниях основ высшей математики, теории упругости и теории пластичности, вариационных методов и метода конечных элементов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Метод Галёркина и его модификации. Простейшие примеры применения метода Галёркина. Трудности реализации традиционного метода Галёркина. Реализация метода Галёркина методом конечных элементов. Обобщённый метод конечных элементов. Применение МКЭ к нестационарным и нелинейным задачам МДТТ. Пластичность. Метод переменной жёсткости. Метод начальных напряжений. Нестационарная теплопроводность.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4



### **Б1.В.ДВ.3.2 Метод конечных элементов в нелинейных задачах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** В этом курсе продолжается изучение применения МКЭ к нестационарным и нелинейным задачам МДТТ. В результате изучения предлагаемого курса у студентов необходимо сформировать навыки постановки математической задачи и реализации её компьютерными средствами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору. Она основывается на знаниях основ высшей математики, теории упругости и теории пластичности, вариационных методов и метода конечных элементов.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Метод Галёркина и его модификации. Простейшие примеры применения метода Галёркина. Трудности реализации традиционного метода Галёркина. Реализация метода Галёркина методом конечных элементов. Обобщённый метод конечных элементов. Применение МКЭ к нестационарным и нелинейным задачам МДТТ. Пластичность. Метод переменной жёсткости. Метод начальных напряжений. Нестационарная теплопроводность.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

### **Б1.В.ДВ.4.1 Численные методы и алгоритмы в механике деформируемого твердого тела**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение студентами соотношения точных методов, приближенных методов, и численных методов и алгоритмов решения задач МДТТ. Формирование у студента комплексного подхода к выбору вычислительного алгоритма, исходя из точности и потребного на расчет времени.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла. Основными требованиями являются знания математических моделей механики деформированного твердого тела и конечно-разностной аппроксимации частных производных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Математические модели МДТТ. Численные методы и алгоритмы в МДТТ.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4, ПК-6

### **Б1.В.ДВ.4.2 Асимптотические методы в механике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение и освоение асимптотической теории и методов возмущений, приложений асимптотической теории к задачам механики деформируемого твердого тела и механики жидкости и газа; 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла (Б1). Основными требованиями являются знания математических моделей механики деформированного твердого тела, теории упругости, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа и уравнений в частных производных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основы асимптотической теории. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. Асимптотические методы в механике.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1, ПК-4, ПК-6

### **Б1.В.ДВ.5.1 Моделирование физических процессов в MAPLE**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение и освоение методов моделирования физических и математических задач, приобретение навыков самостоятельной их реализации на персональных компьютерах в среде Maple.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла (Б1). Основными требованиями являются знания теоретической механики, математических моделей механики деформированного твердого тела, теории упругости, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа и уравнений в частных производных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Графический интерфейс пользователя, Maple – язык, графика. Решение математических задач в среде Maple. Анализ задач теоретической механики, математического анализа и механики сплошных сред с использованием пакета Maple.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

### **Б1.В.ДВ.5.2 Кинематико-геометрическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины являются: изучение и 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла (Б1) и является дисциплиной по выбору студента. Основными требованиями являются знания теоретической механики, математических моделей механики деформированного твердого тела, теории упругости, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа и уравнений в частных производных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Моделирование геометрической конфигурации плоского движения твердого тела. Геометрические аспекты задач динамики. Геометрико-кинематический способ интегрирования.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

## Приложение 5. Аннотации программ учебных практик

### Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

**1. Цели учебной практики** является развитие практических навыков использования и разработки систем визуализации результатов компьютерного эксперимента.

#### **2. Задачи учебной практики по компьютерной графике**

- Знакомство с современными графическими средствами и системами;
- Формирование у студентов знаний о структуре и пользовательском интерфейсе наиболее развитых графических средств, обеспечивающих создание геометрических моделей и приемов визуализации результатов вычислений;
- Изучение технологии разработки графических средств.

#### **Учебная практика по пакетам прикладных программ**

**1. Целью учебной практики** является развитие практических навыков обработки экспериментальных данных, статистического анализа данных и их визуализации. Использование ППП для исследования математических моделей и создания визуального отображения различных зависимостей.

#### **2. Задачи учебной практики по пакетам прикладных программ**

- Знакомство с современными средствами и системами автоматизации обработки и анализа экспериментальных данных.
- Использование возможностей современных средств статистической обработки данных.
- Изучение технологии статистической обработки данных.
- Содержание практики
- Обработка экспериментальных данных средствами Mathcad
- Возможности статистической обработки данных средствами STATISTICA
- Основы статистического анализа данных средствами Mathcad
- Решение задач математического анализа средствами Maple

**3. Время проведения учебной практики:** 6 семестр

**4. Формы проведения практики:** стационарная.

По направлению *научно-исследовательская и деятельность* учебная практика проводится на базе

- кафедры механики и компьютерного моделирования факультета Прикладной математики , информатики и механики ВГУ
- лаборатории вычислительной техники, в составе которой шесть компьютерных классов, интегрированных в локальную вычислительную сеть университета, предоставляющую свои информационные ресурсы и **Internet**.
- лаборатории компьютерной механики факультета ПММ ВГУ

По направлению *производственно-технологическая деятельность* учебная практика может проводиться на базе ИТ или других компаний или организаций.

#### **5. Содержание учебной практики:**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

#### **Содержание учебной практики по компьютерной графике**

Графические возможности «офисных» программ

Графические возможности «математических» пакетов

Графические возможности пакетов специального назначения

Графические возможности инженерно-конструкторских программ

#### **Содержание практики по пакетам прикладных программ**

Обработка экспериментальных данных средствами Mathcad

Возможности статистической обработки данных средствами STATISTICA

Основы статистического анализа данных средствами Mathcad

Решение задач математического анализа средствами Maple

Научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:

1. Информационные технологии общего назначения.
2. ИТ-технологии

3. Технологии систем компьютерной математики

6. **Формы промежуточной аттестации (по итогам практики):** дифференцированный зачет.

7. **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- Общекультурные: ОК-7
- Общепрофессиональные ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
- Профессиональные ПК-4, ПК-5.

**Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков  
производственно-технологической деятельности**

## Приложение 6. Аннотации программ производственных практик и НИР

### Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**1. Цели производственной практики:** приобретение студентами навыков выполнения работ по специальности в рамках реального производственного процесса на базе конкретного предприятия, организации или учреждения. За время прохождения производственной практики происходит закрепление теоретических и практических знаний, полученных во время обучения на факультете.

**2. Задачи производственной практики:**

Производственная научно-исследовательская

-применение математических методов и алгоритмов вычислительной математики при решении задач механики и анализе прикладных проблем;

-контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации анализ и синтез информации;

-проведение научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования; участие в проведении компьютерного эксперимента ;

Производственная проектно-технологическая

- использование специализированных программных комплексов при решении задач механики;

-анализ результатов научно-исследовательской деятельности;

-закрепление и развитие практических навыков по технологиям и методам механики и прикладной математики;

-получение опыта выполнения производственных или исследовательских работ на реальном предприятии;

-получение опыта участия в производственном процессе предприятия;

-воспитание профессиональной ответственности за порученное дело.

**3. Формы проведения производственной практики:** стационарная (на предприятии или в организации).

**4. Время проведения производственной практики:** 8 семестр

**4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики:**

*Производственная научно-исследовательская:*

Общекультурные компетенции: ОК-6

Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4

Профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-5

*Производственная проектно-технологическая:*

Общекультурные компетенции: ОК-6

Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-4

Профессиональные компетенции: ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8

**6. Содержание производственной практики**

В процессе производственной практики студент должен ознакомиться с правилами трудового распорядка и организацией производственного процесса.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Студенты проходят производственную практику на предприятии, выполняя работу по тематике, связанной с механикой, прикладной математикой и информатикой.

Руководитель производственной практики от предприятия обеспечивает выбор темы, связанной с учебными направлениями факультета ПММ и направлениями деятельности предприятия, постановку задачи, организацию работы студента и предлагает оценку производственной практики.

Работа студента может носить производственный или исследовательский характер, и подразумевает практическое использование методов механики, средств вычислительной техники, а также изучение и применение современных информационных технологий:

- построение и исследование математических моделей для различных производственных процессов и инженерно-технических систем;

- разработка программного обеспечения, охватывающая фундаментальные математические и компьютерные знания;

- разработка и модифицирование уже существующих программных средств защиты информации.
- В течение производственной практики студент выполняет следующие виды работ.
1. Знакомство с правилами трудового распорядка и организацией производственного процесса на предприятии, изучение внутренних стандартов, нормативных документов, технологических процессов.
  2. Выполнение необходимых исследований по заданной теме: поиск и изучение аналогов для поставленной задачи, изучение, оценка и выбор методов решения, разработка прототипа (макета) решения.
  3. Согласование прототипа (макета) и функциональности разрабатываемой математической модели и программного продукта.
  4. Реализация практической части: разработка и отладка программных средств в соответствии с выбранными методами решения.
  5. Оформление результатов работы в соответствии с принятой документацией на предприятии и также оформление Отчета по производственной практике в соответствии с Требованиями, приведенными в Приложении Г.
  6. Защита производственной практики на факультете.

В результате прохождения производственной практики студенты должны знать:

- основные положения по трудовой дисциплине и правилам внутреннего распорядка предприятия, учреждения, организации;
- особенности выполнения работ на предприятии в соответствии с должностными инструкциями;
- основные положения по технике безопасности на предприятии;
- дополнительный теоретический материал и технологии, необходимые студенту для выполнения работ по теме производственной практики.

По окончании производственной практики студенты должны уметь:

- использовать имеющиеся знания и навыки по механике, математике и информатике для решения практических исследовательских, конструкторских и (или) производственных задач;
- пользоваться библиотекой, экономической и технической документацией в подразделениях предприятия, учреждения, организации;
- выполнять работы в рамках реальных рабочих процессов предприятия, таких как планирование и отчетность, документирование процесса разработки математической модели и программного обеспечения, работать в команде, использовать соответствующие технологические средства и другое;
- Оформлять результаты работы в виде систематизированного отчета

## **7. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой отчетности по производственной практике является защита отчета, по которой выставляется оценка

### **Б2.П.2 Научно-исследовательская работа**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины являются: изучение и 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.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть базового цикла (Б1) и является дисциплиной по выбору студента. Основными требованиями являются знания теоретической механики, математических моделей механики деформированного твердого тела, теории упругости, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, математического анализа и уравнений в частных производных.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Моделирование геометрической конфигурации плоского движения твердого тела. Геометрические аспекты задач динамики. Геометрико-кинематический способ интегрирования.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5

## **Б2.П.2 Научно-исследовательский семинар**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Научно-исследовательский семинар» являются: овладение навыками научного доклада, навыками ведения научной дискуссии, изучение фундаментальных понятий механики сплошных сред и их приложения к современным задачам.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в цикл практик, в том числе научно-исследовательских работ (Б2). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: механика сплошной среды, математические модели в МСС, физико-механический практикум и вычислительный эксперимент, а также специальные курсы по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомыми с современным состоянием дисциплины.
- 2) Уметь: формулировать и доказывать основные классические и современные результаты дисциплины.
- 3) Владеть: навыками решения классических и современных задач.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение, общие принципы научного доклада. Доклады ведущих преподавателей факультета. Доклады аспирантов кафедры. Доклады студентов.

### **Формы текущей аттестации**

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-5, ПК-2, ПК-3.

**Приложение 7. Информация о наличии печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов**

№ п/п	Наличие печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов	Количество экземпляров литературы на одного обучающегося
1.	Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	ЭБС «Издательства «Лань», неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», неограниченный одновременный доступ всех пользователей ВГУ; ЭБС «Консультант студента», одновременный доступ 700 пользователей ВГУ; ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», одновременный доступ 700 пользователей ВГУ; ЭБС «Университетская библиотека Online», одновременный доступ 20000 пользователей ВГУ.
2.	Печатные и (или) электронные учебные издания (включая учебники и учебные пособия)	0.86
3.	Методические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам(модулям) в соответствии с учебным планом	0.95
4.	Периодические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с учебным планом	0.7



## Приложение 8. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
<b>Лабораторные классы с проекторами</b>		
Технология программирования и работа на ЭВМ Системы компьютерной математики и программирование	Коммутатор HP ProCurve 1400-24G Мультимедиа-проектор Acer x1161 ПК Core i3 4160 (3600) (14 шт.) ПК AMD Phenom II X4 (10 шт.) ПК AMD Athlon 64 X2 (1 шт.)	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 20
Математические модели инженерно-технических систем	Компьютер Intel Celeron D341 (12 шт.) Ноутбук 17" Toshiba Satellite L350-146, Pentium Dual-Core T2390 1.86 2048M 160G 1440*900 glare X3100 DVD+/-RW 3*USB2.0 Modem LAN WLAN 802.11g VGA Веб-камера, 3.15 кг Проектор Toshiba TDP-XP1, DLP, 1024*768, 2200Лм, 2000:1, RCA/S-Video/VGA, ПДУ, 2.2 кг Сканер планш. Epson Perfection V700 Photo, A4, CCD 6400*9600dpi, 48bit, 4D, USB2.0, IEEE1394, слайд-адаптер Экран на треноге 180*180см ScreenMedia Apollo STM-1102, Matt White, рабочая область 172*172см Экран настенный 180*180см ScreenMedia Economy SPM-1102, Matt White, рабочая область 172*172см Кондиционер	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 214
Математические и алгоритмические основы трехмерной компьютерной графики Системы компьютерной математики и программирование	Коммутатор D-Link DES-1016D Мультимедиа-проектор Optoma EP723 ПК Core i3 4160 (3600) (10 шт.) ПК AMD Athlon 64 X2 (9 шт.) ПК Intel Core 2 Duo	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 216
<b>Лабораторные классы</b>		
Численные методы Компьютерные системы и технологии	ПК Intel Pentium D Терминальная рабочая станция SunRay 2 (16 шт.) Мультимедиа-проектор Nec Коммутатор HP ProCurve 1400-24G	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 10

Теоретическая и прикладная механика Механика сплошной среды Статистическое моделирование Композиционные материалы	ПК intel Celeron (11 шт.) ПК intel Pentium 4 Мультимедиа-проектор Acer x1273 Коммутатор D-Link DES-1016D	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 12
Прикладное программное обеспечение.	Терминальная рабочая станция SunRay 2 (15 шт.) Коммутатор D-Link DES-1016D	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 11
Алгоритмы построения расчетных сеток Пакеты прикладных программ	Терминальная рабочая станция SunRay 2 (15 шт.) Мультимедиа-проектор Acer x1273 Коммутатор HP ProCurve 1400-24G	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 15
Теория информационных процессов и систем Основы САПР	MAC Intel Core i5 (15 шт.) MAC Intel Xeon Quad-Core Коммутатор HP ProCurve 1400-24G Мультимедиа-проектор BENQ PJ	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 9
Мультимедийные аудитории		
Компьютерный эксперимент в естествознании и технике Системы управления базами данных	ПК Intel Pentium DualCore Мультимедиа-проектор Optoma EP763	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 226
	ПК Intel Pentium DualCore Мультимедиа-проектор Optoma EP780	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 433