

**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

30 июня 2016 г.

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки

**01.03.03 Механика и математическое моделирование**

Профиль подготовки

**Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг**

Вид программы

**Академический бакалавриат**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Воронеж 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг	
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование	
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	
1.4 Требования к абитуриенту	
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование	
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата	
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.	

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная образовательная программа бакалаврита по направлению 01.03.03 Механика и математическое моделирование, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг. Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр.**

ООП представляет собой систему документов, разработанную на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 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 01.03.03 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2014, № 952;
- 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование составляет 4 года.

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость ООП составляет 240 зачетных единиц.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Для освоения ООП по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование абитуриент должен иметь:

- документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании;
- результаты ЕГЭ в текущем году не ниже установленного Рособрнадзором минимального количества баллов, свидетельствующих об освоении выпускником образовательной программы среднего образования, а также порогового значения

(минимальный проходной балл), установленного Ученым советом Воронежского государственного университета.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование.**

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

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование включает:

- научно-исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии;
- решение различных задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения;
- разработку эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления;
- программно-информационное обеспечение научной, исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподавание цикла математических дисциплин (в том числе информатики).

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

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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**

Бакалавр по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

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

участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных результатов, подготовка научных статей и научно-технических отчетов;

контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;

проведение научно-исследовательских работ в области механики и математического моделирования;  
участие в проведении экспериментальных исследований по механике;  
использование основных понятий, идей, методов фундаментальной математики и их приложений в механике;  
производственно-технологическая деятельность:  
применение методов обработки информации, полученной в результате практических исследований в области механики;  
использование специализированных программных комплексов при решении задач механики;  
анализ результатов научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

### 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 по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- Общекультурные компетенции (ОК):
  - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
  - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
  - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
  - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
  - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
  - способностью к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);
  - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
  - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).
- общефессиональные компетенции (ОПК):
  - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
  - готовностью использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности (ОПК-2);

способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);  
способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

– профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики (ПК-2);

способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

готовностью использовать основы теории эксперимента в механике, понимание роли эксперимента в математическом моделировании процессов и явлений реального мира (ПК-4);

способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-5);

производственно-технологическая деятельность:

способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-6);

способностью использовать методы физического моделирования при анализе проблем механики (ПК-7);

способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-8);

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

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в Приложении 2.

## **4.2. Учебный план**

В плане учебного процесса подготовки бакалавра по направлению 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг отобрана 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг 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 профилю Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг по направлению подготовки 01.03.03 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**

Все учебные и производственные практики проводятся в соответствии с Инструкцией ВГУ «О порядке проведения практик обучающихся в Воронежском государственном университете по образовательным программам высшего образования» (И ВГУ 1.3.02 – 2015).

Практики обучающихся (учебная и производственная) направлены на развитие практических умений и навыков, формирование компетенций в процессе выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Содержание практик, форма и вид отчетности определяются Положением о порядке проведения практики по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование. Сроки проведения практик устанавливаются учебным планом и календарным учебным графиком.

#### **4.4.1. Учебные практики**

При реализации данной ООП по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование предусматривается учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способы проведения практик: стационарные.

Практики проводятся на базе ВГУ. За проведение учебных практик отвечает кафедра механики и компьютерного моделирования.

Аннотации программ учебных практик приведены в Приложении 5.

#### **4.4.2. Производственные практики**

При реализации данной ООП предусматриваются следующие производственных практики:

- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности;
- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности;
- преддипломная практика

Способы проведения практик: стационарные.

Производственные практики бакалавра по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование осуществляется в структурных подразделениях Воронежского государственного университета, на различных предприятиях и в организациях г. Воронежа и области, с которыми факультет ПММ 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 приводятся в Приложении 6.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 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 НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 75%.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 91%, из них доля НПР, 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 незащищенные обучающиеся.

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

ВГУ обеспечивает гарантию качества освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 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 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль

Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг, и формируемым компетенциям.

Фонд оценочных средств по дисциплинам, включенным в ООП направления подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, профиль Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг, утвержден на заседании кафедры механики и компьютерного моделирования, протокол №10 от 07.05.2015.

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 01.03.03 Механика и математическое моделирование является обязательной и осуществляется после освоения ООП в полном объеме.

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

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

Обучающимся по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом бакалавра 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 Людвига (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 № 10 от 08.06.2016 г.

Декан факультета  
д.ф.-м.н., проф.

Шашкин А.И.

Зав.кафедрой  
д.ф.-м.н., проф.

Ковалев А.В.

Куратор программы  
к.ф.-м.н., проф.

Яковлев А.Ю.

## 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)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-4)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-5)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-6)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-7)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-8)	Код компетенции, содержание компетенции (ОК-9)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>										К	Э
	Философия	+					+				К	Э
	История		+				+				К	Э
	Экономика			+							К	Э
	Правоведение				+			+			К	3а
	Русский язык для устной и письменной коммуникации					+					К	3а
	Иностранный язык					+	+				К	Э 3а
	Физическая культура								+		К	3а
	Безопасность жизнедеятельности									+	К	3а
	Математический анализ							+			К	Э 3а

	Информатика и программирование							+			К	Э 3аО
	Теоретическая и прикладная механика							+			К	Э 3а КР
	Механика сплошной среды							+			К	Э 3аО КР
	<b>Вариативная часть</b>											
	Элективные курсы по физической культуре								+		К	3а
	<b>Дисциплины по выбору</b>											
	Прикладные модели в механике			+							К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>											
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности							+				3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности						+					3аО

	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)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>						
	Математический анализ		+			К	Э 3а
	Алгебра		+			К	Э 3а
	Аналитическая геометрия		+			К	Э
	Дифференциальная геометрия и топология		+			К	3аО
	Теория вероятностей и математическая статистика		+			К	Э
	Теория случайных процессов		+			К	Э
	Дифференциальные уравнения		+			К	Э 3а
	Численные методы		+		+	К	Э 3аО
	Информатика и программирование	+				К	Э 3аО
	Теоретическая и прикладная механика		+	+		К	Э 3а КР
	Механика сплошной среды		+	+		К	Э 3аО КР
	Механика жидкости и газа	+				К	Э
	Теория пластичности			+		К	Э КР
	<b>Вариативная часть</b>						
	Комплексный анализ		+			К	3а
	Системы компьютерной математики и программирования				+	К	Э

	Компьютерные системы и технологии	+			+	К	Э 3а
	Волновая динамика		+			К	3а
	Математическое моделирование	+			+	К	3а
	Функциональный анализ и методы оптимизации		+		+	К	Э
	Физико-механический практикум по механике жидкости и газа			+		К	3а КП
	Метод контрольных объемов				+	К	3аО
	Приближенные методы в механике				+	К	3а
	<b>Дисциплины по выбору</b>						
	Алгоритмы построения расчетных сеток				+	К	3а
	Генераторы сеток				+	К	3а
	Прикладное программное обеспечение				+	К	3а
	Пакеты прикладных программ				+	К	3а
	Пакеты инженерного анализа					К	3аО
	Компьютерный эксперимент в естествознании и технике					К	3аО
	Современные методы математической физики				+	К	3а
	Методы исследования уравнений в частных производных				+	К	3а
	Теория информационных процессов и систем	+				К	3а
	Системы управления базами данных	+				К	3а
	Применение математических пакетов при решении задач	+				К	3а

	механики						
	Физические основы построения ЭВМ	+				К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>						
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+		3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности	+	+	+	+		3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности		+	+	+		3аО
	Преддипломная практика	+	+	+	+		3аО
<b>Блок 3</b>	Государственная итоговая аттестация			+	+		

	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)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-7)	Код компетенции, содержание компетенции (ПК-8)	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>										
	Иностранный язык					+				К	Э 3а
	Математический анализ	+	+	+						К	Э 3а
	Алгебра	+		+						К	Э 3а
	Дифференциальные уравнения	+	+				+			К	Э 3а
	Численные методы	+								К	Э 3аО
	Информатика и программирование	+								К	Э 3аО
	Теоретическая и прикладная механика	+	+				+	+		К	Э 3а КР
	Механика сплошной среды	+	+			+		+		К	Э 3аО КР
	Механика жидкости и газа		+		+			+		К	Э
	Теория упругости		+					+		К	Э
	Теория пластичности		+			+		+		К	Э КР
	Сопротивление материалов		+					+		К	Э 3а

	<b>Вариативная часть</b>										
	Уравнения математической физики		+							К	3а
	Математическое моделирование		+		+		+	+		К	3а
	Общая Физика		+					+		К	Э
	Физико-механический практикум по механике жидкости и газа				+					К	3а КП
	Статистическое моделирование		+							К	3а
	Устойчивость и управление движением						+			К	3а
	Метод контрольных объемов						+			К	3аО
	Математические модели тонкостенных конструкций						+			К	3а
	Концепции современного естествознания						+			К	3а
	<b>Дисциплины по выбору</b>										
	Понятийный аппарат математики				+					К	3а
	Введение в высшую				+					К	3а

	математику										
	Математические и алгоритмические основы трехмерной компьютерной графики						+			К	3аО
	Математические модели инженерно-технических систем						+			К	3аО
	Пакеты инженерного анализа				+					К	3аО
	Компьютерный эксперимент в естествознании и технике				+					К	3аО
	Математическое моделирование в механике сплошных сред	+								К	3а
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>										
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				+	+					3аО
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-				+	+	+	+	+		3аО

	технологической деятельности										
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности	+	+			+	+				ЗаО
	Преддипломная практика					+					ЗаО
Блок 3	Государственная итоговая аттестация					+					
	<b>Факультативы</b>										
	Теория теплопереноса							+			За

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





**Приложение 3. План учебного процесса**  
1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1									Семестр 2											
			Контроль	Часов						ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов						ЗЕТ	Неделя			
				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)				СР С				Конт роль	Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)						СР С	Конт роль	
				Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль				Всего	Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль				
ИТОГО				<b>1134</b>							<b>30</b>	21		<b>1134</b>							<b>30</b>	21	
ИТОГО по ООП (без факультативов)				<b>1134</b>							<b>30</b>			<b>1134</b>							<b>30</b>		
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			<b>54</b>										<b>54</b>									
	ООП, факультативы (в период экз)			<b>54</b>										<b>54</b>									
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое)			<b>26,4</b>										<b>28,7</b>									
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ			<b>26,4</b>										<b>28,7</b>									
	Аудиторная (физ.к.)			<b>3</b>										<b>3,1</b>									
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(D)									ТО: 18 1/3										ТО: 17 2/3	
			(Предельное)	1134						144			ТО*: 18	1134						180			ТО*: 17
			(План)	<b>1134</b>	<b>538</b>	<b>206</b>	<b>72</b>	<b>260</b>	<b>452</b>	<b>144</b>	<b>30</b>		1/3	<b>1134</b>	<b>560</b>	<b>208</b>	<b>68</b>	<b>284</b>	<b>394</b>	<b>180</b>	<b>30</b>		2/3
1	Б1.Б.2	История										Экз К	<b>144</b>	50	16		34	58	36	4			
2	Б1.Б.5	Русский язык для устной и письменной коммуникации	За К	<b>72</b>	36	18		18	36		2												
3	Б1.Б.6	Иностранный язык	За К	<b>54</b>	36		36		18		1,5	За К	<b>54</b>	34		34		20		1,5			
4	Б1.Б.7	Физическая культура	За	<b>18</b>	16	8		8	2		0,5	За	<b>18</b>	16	6		10	2		0,5			
5	Б1.Б.9	Математический анализ	Экз За К(2)	<b>252</b>	126	54		72	90	36	7	Экз За К(2)	<b>252</b>	136	68		68	80	36	7			
6	Б1.Б.10	Алгебра	Экз За К(2)	<b>180</b>	72	36		36	72	36	5	Экз За К(2)	<b>216</b>	100	50		50	80	36	6			
7	Б1.Б.11	Аналитическая геометрия	Экз К(2)	<b>180</b>	72	36		36	72	36	5												
8	Б1.Б.17	Информатика и программирование	Экз ЗаО К(2)	<b>252</b>	108	36	36	36	108	36	7	Экз ЗаО К(2)	<b>216</b>	102	34	34	34	78	36	6			
9	Б1.Б.18	Теоретическая и прикладная механика										Экз За К(2)	<b>180</b>	68	34		34	76	36	5			
10		Элективные курсы по физической культуре		<b>54</b>	54			54					<b>54</b>	54			54						
11	Б1.В.ДВ.1.1	Понятийный аппарат математики	За К	<b>72</b>	18	18			54		2												
12	<i>Б1.В.ДВ.1.2</i>	<i>Введение в высшую математику</i>	За К	<b>72</b>	18	18			54		2												
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(4) За(5) ЗаО К(11)									Экз(5) За(4) ЗаО К(10)											
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>																							
<b>КАНИКУЛЫ</b>												2											
												8											

2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3								Семестр 4												
			Контроль	Часов					ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов					ЗЕТ	Неделя					
				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)			СР С				Конт роль	Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)					СР С	Конт роль			
			Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль	ЗЕТ	Неделя	Контроль	Всего	Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль	ЗЕТ	Неделя			
ИТОГО				<b>1134</b>						<b>30</b>	21		<b>1134</b>						<b>30</b>	21			
ИТОГО по ООП (без факультативов)				<b>1134</b>						<b>30</b>			<b>1134</b>						<b>30</b>				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО			<b>54</b>									<b>54</b>										
	ООП, факультативы (в период экз			<b>54</b>									<b>54</b>										
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое			<b>28,4</b>									<b>27,7</b>										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ			<b>28,4</b>									<b>27,7</b>										
	Аудиторная (физ.к.)			<b>3</b>									<b>3,1</b>										
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(D)								ТО: 18 1/3									ТО: 17 2/3			
			(Предельное)	1134					144		ТО*: 18		1134					180		ТО*: 17			
			(План)	<b>1134</b>	<b>574</b>	<b>202</b>	<b>72</b>	<b>300</b>	<b>416</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	1/3	<b>1134</b>	<b>542</b>	<b>218</b>	<b>84</b>	<b>240</b>	<b>412</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	2/3		
1	Б1.Б.3	Экономика										Экз К	<b>108</b>	50	16		34	22	36	3			
2	Б1.Б.4	Правоведение	За К	<b>108</b>	36	18		18	72		3												
3	Б1.Б.6	Иностранный язык	За К	<b>54</b>	36		36		18		1,5	Экз К	<b>90</b>	34		34		20	36	2,5			
4	Б1.Б.7	Физическая культура	За	<b>18</b>	16	4		12	2		0,5	За	<b>18</b>	16			16	2		0,5			
5	Б1.Б.9	Математический анализ	Экз За К(2)	<b>252</b>	126	54		72	90	36	7												
6	Б1.Б.12	Дифференциальная геометрия и топология	ЗаО К(2)	<b>108</b>	54	18		36	54		3												
7	Б1.Б.13	Теория вероятностей и математическая статистика										Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4			
8	Б1.Б.15	Дифференциальные уравнения	Экз За К(2)	<b>144</b>	72	36		36	36	36	4	Экз За К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4			
9	Б1.Б.17	Информатика и программирование	Экз ЗаО К(2)	<b>216</b>	108	36	36	36	72	36	6												
10	Б1.Б.18	Теоретическая и прикладная механика	Экз К(2)	<b>180</b>	72	36		36	72	36	5	Экз За К(2)	<b>180</b>	68	34		34	76	36	5			
11	Б1.Б.19	Механика сплошной среды										ЗаО	<b>72</b>	34	34			38		2			
12	Б1.В.ОД.1	Комплексный анализ										За К(2)	<b>108</b>	68	34		34	40		3			
13	Б1.В.ОД.2	Системы компьютерной математики и программирование										За К	<b>108</b>	50	16	34		58		3			
14		Элективные курсы по физической культуре		<b>54</b>	54			54					<b>54</b>	54			54						
15	Б1.В.ДВ.2.1	Математические и алгоритмические основы трехмерной компьютерной графики										ЗаО К	<b>108</b>	32	16	16		76		3			
16	Б1.В.ДВ.2.2	Математические модели инженерно-технических систем										ЗаО К	<b>108</b>	32	16	16		76		3			
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(4) За(4) ЗаО(2) К(12)								Экз(5) За(4) ЗаО(2) К(12)												
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>																							
<b>КАНИКУЛЫ</b>																							
										2												8	



№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 5								ЗЕТ	Неделя	Контроль	Семестр 6								ЗЕТ	Неделя
				Часов											Часов									
				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)					СР С	Конт роль				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)					СР С	Конт роль		
	Всего	Лек	Лаб	Пр						Всего	Лек	Лаб	Пр											
ИТОГО					<b>1044</b>									<b>1192</b>							<b>32</b>	23		
ИТОГО по ООП (без факультативов)					<b>1044</b>						<b>28</b>	21		<b>1192</b>							<b>32</b>			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)				<b>49,1</b>									<b>51,2</b>										
	ООП, факультативы (в период экз)				<b>54</b>									<b>54</b>										
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое)				<b>28,4</b>									<b>28,4</b>										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практи				<b>28,4</b>									<b>28,4</b>										
	Аудиторная (физ.к.)				<b>2</b>									<b>2,3</b>										
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>				(D)	<b>D 90</b>							ТО: 18 1/3		<b>D 50</b>								ТО: 17 2/3		
				(Предельное)	1134							ТО*: 18		1134							180	ТО*: 17 2/3		
				(План)	<b>1044</b>	<b>556</b>	<b>238</b>	<b>108</b>	<b>210</b>	<b>344</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	1/3	<b>1084</b>	<b>540</b>	<b>182</b>	<b>168</b>	<b>190</b>	<b>364</b>	<b>180</b>	<b>29</b>			
1	Б1.Б.7	Физическая культура	За	<b>18</b>	16	4		12	2		0,5		За	<b>18</b>	16			16	2		0,5			
2	Б1.Б.13	Теория вероятностей и математическая статистика	За К(2)	<b>108</b>	72	36		36	36		3													
3	Б1.Б.14	Теория случайных процессов											Экз К	<b>108</b>	32	16		16	40	36	3			
4	Б1.Б.16	Численные методы	Экз ЗаО К(2)	<b>162</b>	90	36	18	36	36	36	4,5		Экз ЗаО К(2)	<b>162</b>	102	34	34	34	24	36	4,5			
5	Б1.Б.18	Теоретическая и прикладная механика	Экз За К(2)	<b>180</b>	54	36		18	90	36	5													
6	Б1.Б.20	Механика жидкости и газа	Экз К(2)	<b>144</b>	72	36	36		36	36	4													
7	Б1.Б.21	Теория упругости	Экз К(2)	<b>144</b>	72	36		36	36	36	4													
8	Б1.Б.22	Теория пластичности											Экз КР К(2)	<b>180</b>	68	34		34	76	36	5			
9	Б1.Б.23	Соппротивление материалов											Экз За К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4			
10	Б1.В.ОД.3	Компьютерные системы и технологии	За К	<b>72</b>	36	18	18		36		2		Экз К	<b>108</b>	50	16	34		22	36	3			
11	Б1.В.ОД.4	Уравнения математической физики	За К(2)	<b>108</b>	72	36		36	36		3													
12	Б1.В.ОД.5	Волновая динамика											За К	<b>72</b>	32	16	16		40		2			
13		Элективные курсы по физической культуре	За	<b>36</b>	36			36					За	<b>40</b>	40			40						
14	Б1.В.ДВ.3.1	Алгоритмы построения расчетных сеток	За К	<b>72</b>	36		36		36		2													
15	Б1.В.ДВ.3.2	Генераторы сеток	За К	<b>72</b>	36		36		36		2													
16	Б1.В.ДВ.4.1	Прикладное программное обеспечение											За К	<b>72</b>	34		34		38		2			
17	Б1.В.ДВ.4.2	Пакеты прикладных программ											За К	<b>72</b>	34		34		38		2			
18	Б1.В.ДВ.5.1	Пакеты инженерного анализа											ЗаО К	<b>108</b>	50	16	34		58		3			
19	Б1.В.ДВ.5.2	Компьютерный эксперимент в естествознании и технике											ЗаО К	<b>108</b>	50	16	34		58		3			
20	Б1.В.ДВ.6.1	Современные методы математической физики											За К	<b>72</b>	48	16	16	16	24		2			
21	Б1.В.ДВ.6.2	Методы исследования уравнений в частных производных											За К	<b>72</b>	48	16	16	16	24		2			
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(4) За(5) ЗаО К(14)								Экз(5) За(4) ЗаО(2) КР К(12)												
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b> (План)														108							3	2		
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности														ЗаО	108							3	2	
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Каникулы</b>												2										6		

## 4 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 7								Семестр 8											
			Контроль	Часов							ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов							ЗЕТ	Неделя
				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)				СР С	Конт роль				Всего	Контакт.р.(по уч.зан.)				СР С	Конт роль		
Всего	Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль	ЗЕТ	Неделя	Всего	Всего	Лек	Лаб	Пр	СР С	Конт роль	ЗЕТ	Неделя					
<b>ИТОГО</b>				<b>1116</b>						<b>31</b>												
<b>ИТОГО по ООП (без факультативов)</b>				<b>1044</b>						<b>29</b>		20 2/3						20 2/3				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			<b>54</b>																		
	ООП, факультативы (в период экз)			<b>54</b>																		
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое)			<b>29,9</b>																		
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ			<b>29,9</b>																		
<b>ДИСЦИПЛИНЫ</b>			(D)								ТО: 18 2/3							ТО: 10 2/3				
			(Предельное)	1116					108									10				
			(План)	<b>1116</b>	<b>594</b>	<b>252</b>	<b>198</b>	<b>144</b>	<b>414</b>	<b>108</b>	<b>31</b>	ТО*: 18 2/3	<b>576</b>	<b>240</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>336</b>	<b>16</b>			
1	Б1.Б.1	Философия	Экз К	<b>144</b>	54	18		36	54	36	4											
2	Б1.Б.8	Безопасность жизнедеятельности										За К	<b>108</b>	20	10		10	88	3			
3	Б1.В.ОД.6	Математическое моделирование	За К	<b>72</b>	54	36	18		18		2											
4	Б1.В.ОД.7	Методы оптимизации	Экз К	<b>180</b>	72	36	18	18	72	36	5											
5	Б1.В.ОД.8	Общая физика	Экз К(2)	<b>180</b>	108	54		54	36	36	5											
6	Б1.В.ОД.9	Физико-механический практикум по механике жидкости и газа	За КП К	<b>108</b>	90	18	72		18		3											
7	Б1.В.ОД.10	Статистическое моделирование	За К	<b>72</b>	36	18		18	36		2											
8	Б1.В.ОД.11	Устойчивость и управление движением	За К	<b>72</b>	36	18		18	36		2											
9	Б1.В.ОД.12	Метод контрольных объемов	ЗаО К	<b>108</b>	54	18	36		54		3											
10	Б1.В.ОД.13	Математические модели тонкостенных конструкций										За К	<b>72</b>	50	20		30	22	2			
11	Б1.В.ОД.14	Приближенные методы в механике										За К	<b>108</b>	50	20	20	10	58	3			
12	Б1.В.ОД.15	Концепции современного естествознания										За К	<b>108</b>	70	20	30	20	38	3			
13	Б1.В.ДВ.7.1	Системы управления базами данных	За К	<b>108</b>	54	18	36		54		3											
14	Б1.В.ДВ.7.2	Теория информационных процессов и систем	За К	<b>108</b>	54	18	36		54		3											
15	Б1.В.ДВ.8.1	Применение математических пакетов при решении задач механики										За К	<b>108</b>	30	10	20		78	3			
16	Б1.В.ДВ.8.2	Физические основы построения ЭВМ										За К	<b>108</b>	30	10	20		78	3			
17	Б1.В.ДВ.9.1	Математическое моделирование в механике сплошных сред										За К	<b>72</b>	20	10		10	52	2			
18	Б1.В.ДВ.9.2	Прикладные модели в механике										За К	<b>72</b>	20	10		10	52	2			
19	ФТД.1	Теория тепломассопереноса	За	<b>72</b>	36	18	18		36		2											
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(3) За(5) ЗаО КП К(10)								За(6) К(6)											
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b> (План)													324					9	6			
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности											ЗаО	108					3	2			
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности											ЗаО	108					3	2			
	Преддипломная практика											ЗаО	108					3	2			
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ Каникулы</b>																		6	4			
											2								8 2/3			

## Приложение 4. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин

### Б1.Б.1 Философия

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

Цель изучения дисциплины «Философия» – формирование у студентов представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Задачи изучения дисциплины: овладение базовыми принципами и приемами философского познания; введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

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

Дисциплина «Философия» входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана и изучается в 7 семестре. Данный курс непосредственно связан с дисциплиной «История», изучаемой в рамках программы подготовки бакалавра.

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

1. Философия, ее предмет и место в культуре.
2. Исторические типы философии.
3. Философские традиции и современные дискуссии.
4. Философская онтология.
5. Теория познания.
6. Философия и методология науки.
7. Социальная философия и философия истории.
8. Философская антропология.

**Формы текущей аттестации:** опрос, доклад.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-6.

### Б1.Б.2 История

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основные цели изучения дисциплины «История»: дать представление об основных этапах и закономерностях исторического развития России с древнейших времен и до наших дней в контексте мировой истории; способствовать пониманию значения мировой и отечественной истории для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение в курс истории. Древнерусское государство. Распад Древней Руси и его последствия. Образование Российского государства. Развитие России в XVI–XVII веков. Российская империя в XVIII веке. Попытки модернизации России в первой половине XIX века. Реформы 60–70-х годов XIX века и их значение. Пореформенное развитие страны. Россия в начале XX века. Россия в годы первой мировой войны и революции. Гражданская война. Создание СССР и его развитие в 20–30-е годы XX века. Советский Союз накануне и в годы второй мировой войны. Советское общество в послевоенные годы (1945–1964 годы). СССР во второй половине XX века. Россия на современном этапе своего развития.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «История» входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана и изучается в 1 семестре.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК–2, ОК–6.

### Б1.Б.3 Экономика

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

Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью подготовить высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями, позволяющими понимать содержание экономических процессов в обществе, законы функционирования рынков. Для реализации этой цели ставятся задачи, вытекающие из государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования:

- уяснить экономические отношения и законы экономического развития;
- изучить экономические системы, микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения разных хозяйственных субъектов в условиях рынка;
- уяснить существо основных аспектов функционирования мировой экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Экономика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

**Краткое содержание разделов дисциплины:**

Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие. Экономические системы. Общественное производство. Рынок, его возникновение и характеристика. Механизм функционирования рынка. Рынки факторов производства. Теория фирмы. Национальная экономика как единая система. Инвестиции и экономический рост. Макроэкономическая нестабильность. Доходы и уровень жизни населения. Экономическая роль государства. Мировая экономика.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** общекультурные: ОК–3.

#### **Б1.Б.4 Правоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель учебной дисциплины состоит в формировании у студентов системы знаний об основах российского права.

Задачами дисциплины являются: воспитание правовой культуры у студентов; развитие навыков использования нормативных правовых документов в профессиональной деятельности; реализации прав и свободы человека и гражданина в различных сферах жизни; овладение понятийным аппаратом юриспруденции; усвоение основных институтов отраслевого российского законодательства.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Понятие и сущность права. Соотношение государства и права. Основы конституционного права РФ. Основы административного права РФ. Основы уголовного права РФ. Основы гражданского права РФ. Основы семейного права РФ. Основы трудового права РФ. Основы экологического права.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Правоведение» входит в вариативную часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана и изучается в 3 семестре. При изучении данной дисциплины студенты опираются на знания, полученные в результате освоения школьного курса «Обществознание». Дисциплина «Правоведение» необходима для последующего успешного усвоения таких предметов, как «Социология» и «Политология».

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК–4, ОК–7.

#### **Б1.Б.5 Русский язык для устной и письменной коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области русского языка и культуры речи, освоение студентами речевых умений и навыков.

Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у студентов системы знаний о русском языке и культуре речи; формирование у студентов знаний о нормах современного русского языка и практических навыков грамотной устной и письменной речи; формирование у студентов умения составлять, оформлять и редактировать тексты научного и официально-делового стилей; формирование у студентов знаний, умений и навыков бесконфликтного и эффективного общения;

развитие умения эффективно выступать перед аудиторией; развитие у студентов творческого мышления; укрепление у студентов устойчивого интереса к лингвистическим знаниям и их применению в своей практической деятельности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** История русского языка. Современный русский язык и формы его существования. Функциональные стили современного русского литературного языка. Языковой паспорт говорящего. Типы речевой культуры. Культура речи как наука. Словари русского языка. Нормативный аспект культуры речи. Коммуникативный и этический аспекты культуры речи. Основы речевого воздействия. Риторика. Культура публичной речи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Русский язык и культура речи» входит в вариативную часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана и изучается в 1 семестре. Дисциплина «Русский язык и культура речи» опирается на лингвистические знания и знания в области русского языка и культуры речи, полученные студентами в средней общеобразовательной школе. Сформированные при изучении дисциплины «Русский язык и культура речи» умения и навыки создания письменных и устных текстов в соответствии с нормами русского литературного языка, умение создания вторичных текстов на основе прочитанной литературы (конспектов, рефератов, реферативных сообщений, презентаций), соответствующие им компетенции необходимы для успешного освоения теоретических и прикладных профессиональных дисциплин.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК–5.

### **Б1.Б.6 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью изучения дисциплины является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, учебно-познавательной и профессиональной сфер деятельности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Бытовая сфера общения. Социально-культурная сфера общения. Учебно-познавательная сфера общения. Профессиональная сфера общения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебного плана и изучается в 1, 2, 3 и 4 семестрах. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «История», «Культурология», «Социология», «Педагогика и психология», «Информатика», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

**Формы текущей аттестации:** реферат, доклад

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК–5.

### **Б1.Б.8 Безопасность жизнедеятельности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ведущая цель курса «Безопасность жизнедеятельности» состоит в ознакомлении студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

Основные задачи курса: сформировать представление об основных нормах профилактики опасностей на основе сопоставления затрат и выгод; сформировать и развить навыки действия в условиях чрезвычайных ситуаций или опасностей; идентификация (распознавание) опасностей: вид опасностей, величина, возможный ущерб и др.; сформировать психологическую готовность эффективного взаимодействия в условиях чрезвычайной ситуации различного характера.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Введение. Человек и среда обитания. Чрезвычайные ситуации: общие понятия и классификация. ЧС природного характера. ЧС техногенного характера и защита от них. Безопасность трудовой деятельности. Чрезвычайные ситуации

социального характера. Психологические аспекты чрезвычайной ситуации. Управление безопасностью жизнедеятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в базовую часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 8 семестре.

**Формы текущей аттестации:** доклад, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК–9.

### **Б1.Б.9 Математический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины математического анализа является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

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

Общие математические понятия, необходимые для изучения математического анализа. Предел и непрерывность функций и отображений. Предел последовательности точек. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной. Неопределенный интеграл функции одной вещественной переменной. Интегрируемость по Риману функции одной вещественной переменной на отрезке. Определенный интеграл Римана. Несобственный интеграл от функции одной вещественной переменной. Дифференциальное исчисление функций многих вещественных переменных. Числовые ряды. Функциональные последовательности и функциональные ряды. Степенные ряды. Криволинейные интегралы. Мера Жордана. Кратные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины студент должен владеть входными знаниями в объеме курса математики (дисциплины «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия») средней школы.

**Формы текущей аттестации:**

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-7, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3;

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

овладеть методами исследования и решения математических задач, выработать умение самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

### **Б1.Б.10 Алгебра**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» – дать студентам глубокие знания о методах, задачах и теоремах линейной алгебры и аналитической геометрии, научить студентов применять эти знания при решении задач прикладной математики и информатики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Роль и место алгебры и геометрии в системе математического образования; простейшие задачи аналитической геометрии; векторная алгебра; прямая на плоскости; плоскость и прямая в пространстве; линии второго порядка; поверхности второго порядка; множества, отображения, отношения; комплексные числа; многочлены; основная теорема алгебры; группы, кольца, поля; матрицы и определители; системы линейных алгебраических уравнений; линейные пространства; евклидовы и унитарные пространства; линейные преобразования; линейные, билинейные и квадратичные формы; гиперповерхности второго порядка; алгебры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Алгебра и геометрия» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла учебного плана, изучается в 1 и 2 семестрах и сопровождается дисциплиной «Практикум по алгебре и геометрии» (I–II). Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Математический анализ», «Информатика» и является базой для дисциплин «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Численные методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр и исследование операций»,

«Функциональный анализ», «Компьютерная графика», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, коллоквиум

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК–2; ПК–1, ПК–3.

**В результате освоения дисциплины студент должен :**

владеть теоретическим материалом, решать задачи, использовать алгебраические и геометрические методы и теоремы при решении прикладных задач.

усвоить методику построения алгебраических и геометрических структур и приобрести навыки исследования и решения задач.

знать и уметь применять на практике основные методы алгебры и геометрии, владеть навыками решения практических задач по этим предметам.

### **Б1.Б.11 Аналитическая геометрия**

### **Б1.Б.12 Дифференциальная геометрия и топология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Дифференциальная геометрия и топология» являются: формирование математической культуры студента в области геометрии и топологии, изучение фундаментальных понятий геометрии, топологии и тензорного анализа, овладение классическим математическим аппаратом дифференциальной геометрии и топологии.

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

Теория кривых. Геометрия поверхностей. Тензорный анализ. Связность и ковариантное дифференцирование.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в базовую часть цикла профессиональных дисциплин (Б3.Б.7). Для успешного овладения данной дисциплиной студентам необходимы знания дисциплин: аналитическая геометрия, линейная алгебра, математический анализ (особенно разделы - дифференцирование функций одной и многих переменных, интегрирование). Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: теоретическая и прикладная механика, основы механики сплошной среды, физико-механический практикум и вычислительный эксперимент.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2.

### **Б1.Б.13 Теория вероятностей и математическая статистика.**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Задача дисциплины заключается в формировании навыков и умения использовать полученные знания в практической работе, в умении выбрать подходящий метод для решения задач и провести анализ полученного решения.

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

Задачи математической статистики. Основы выборочного метода. Точечные оценки. Методы нахождения точечных оценок. Распределения, связанные с нормальным распределением, используемые в математической статистике. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия и однородности. Метод наименьших квадратов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 5-ом и 6-ом семестрах. Изучение данного курса должно базироваться на знании студентами материала дисциплин «Информатика», «Дискретная

математика», «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Введение в теорию вероятностей и математическую статистику», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК–2;

**В результате освоения дисциплины студент должен :**

владеть математическим аппаратом, используемым для описания массовых случайных явлений, и методами обработки статистических данных, необходимыми для построения вероятностных моделей; приобрести навыки решения задач теории вероятностей и математической статистики как аналитически, так и с помощью вычислительной техники.

### **Б1.Б.14 Теория случайных процессов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины является знакомство с основами одного из важнейших разделов теории случайных функций

**Задачами дисциплины являются:**

- овладение основными понятиями теории
- изучение классов случайных процессов и используемых в них математических аппаратов
- получения представлений о прикладных возможностях изучаемой дисциплины

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в базовую часть общематематических и естественно - научных дисциплин. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: физико-механический практикум и вычислительный эксперимент, математические модели в механике сплошной среды, лабораторный практикум, а также специальные курсы по профилю подготовки.

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

Определение случайного процесса. Законы распределения и моменты. Классы случайных процессов. Спектральные разложения. Теория марковских процессов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** математический аппарат стационарных и марковских случайных процессов.

**Уметь:** находить статистические характеристики решений дифференциальных уравнений и приводить реальные процессы к марковским.

### **Б1.Б.15 Дифференциальные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью учебной дисциплины Дифференциальные уравнения является ознакомление студентов как с методами составления математических моделей прикладных задач, так и с методами интегрирования различных классов дифференциальных уравнений и с их качественным исследованием. Основными задачами являются обучение: методам интегрирования основных типов дифференциальных уравнений первого порядка; интегрированию линейных уравнений высокого порядка; решению краевых задач; интегрированию нормальных систем; методам исследования устойчивости по Ляпунову; исследованию особых точек.

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

1. Основные определения и понятия. Интегрирование простейших типов ДУ.
2. Качественная теория ДУ.
3. Уравнения, не разрешенные относительно производной.
4. Уравнения высокого порядка.
5. Краевые задачи.
6. Линейные системы
7. Устойчивость и особые точки.
8. Автономные системы и первые интегралы.

9. Уравнения в частных производных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина Дифференциальные уравнения входит в базовую часть профессионального цикла. Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: Алгебра и Математический анализ. Освоение дисциплины Дифференциальные уравнения необходимо при последующем изучении остальных дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы 4

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2; ПК-1, ПК-2, ПК-6.

### **Б1.Б.16 Численные методы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Цель изучения дисциплины «Численные методы» – дать студентам глубокие знания о современных численных методах алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, а также способах их исследования в вычислительном эксперименте применительно к анализу и синтезу моделируемых систем.

Задачи курса: дать студентам глубокие знания в области численных методов алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, научить применять полученные знания при решении прикладных задач; расширить знания студентов о методике алгоритмизации, тестирования и исследования в вычислительном эксперименте методов алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных; способствовать получению фундаментальных знаний в ходе самостоятельной исследовательской работы; способствовать дальнейшему развитию системного и логического мышления.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Роль и место численных методов в системе математического образования; элементы теории погрешностей; численные методы линейной алгебры; численные методы приближения функций; численное дифференцирование и интегрирование; численные методы решения нелинейных уравнений и систем; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения задач математической физики: разностные схемы для уравнений параболического типа; численные методы решения задач математической физики: разностные схемы для уравнений гиперболического типа; численные методы решения задач математической физики: разностные схемы для уравнений эллиптического типа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Численные методы» входит в базовую часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 5 и 6 семестрах. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Информатика», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра. Студент при изучении данной дисциплины получит углубленные фундаментальные знания по численным методам алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, что позволит ему квалифицированно применять соответствующие алгоритмы в процессе разработки информационно-вычислительных систем, предназначенных для решения прикладных задач.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы, лабораторные работы, коллоквиум

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК–2, ОПК–4, ПК–1.

### **Б1.Б.17 Информатика и программирование**

### **Б1.Б.18 Теоретическая и прикладная механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» являются: изучение фундаментальных понятий механики и их приложения к современным задачам.

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

Статика. Аналитическая статика. Кинематика. Динамика точки. Динамика системы. Динамика абсолютно твердого тела. Аналитическая механика. Вариационные принципы механики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: сопротивление материалов, механика сплошной среды, волновая динамика, математическое моделирование, применение математических пакетов при решении задач механики, а также специальные курсы по профилю подготовки.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет и экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ПК-2, ПК-7.

**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.

### **Б1.Б.19 Механика сплошной среды**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Основы механики сплошной среды» являются: изучение фундаментальных понятий и законов механики сплошных сред и их приложений к современным задачам.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в цикл базовых научных дисциплин. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология, основ теоретической механики. Освоение основных концепций и проблем механики сплошных сред позволит в дальнейшем достаточно свободно ориентироваться при изучении специальных разделов механики сплошных сред, включающих в себя теорию упругости, теорию пластичности, гидромеханику.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** фундаментальные понятия, универсальные уравнения дисциплины, быть знакомым 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**

Предмет и методы МСС. Основные гипотезы. Законы движения континуума. Способы описания движения по Лагранжу и Эйлеру. Понятие скорости и ускорения точек сплошной среды. Кинематика деформируемой среды. Динамические уравнения механики сплошных сред. Замкнутые системы уравнений для идеальных тел. Основы теории пластичности и реологии.

**Формы текущей аттестации** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- 1) ОК-7;
- 2) ОПК-2, ОПК-3;
- 3) ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7.

### **Б1.Б.20 Механика жидкости и газа**

### **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 число курсов по выбору раздела профессиональный цикл. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, механика сплошной среды. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: математическое моделирование и компьютерный эксперимент, вычислительная гидродинамика, физико-химическая механика, а также специальные курсы по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: фундаментальные понятия механики жидкости и газа, основные закономерности и особенности движения жидкостей и газов, быть знакомым с современными методами и средствами решения соответствующих начально-краевых задач, состоянием и перспективами развития дисциплины.

2) Уметь: формулировать постановки задач из различных предметных областей в случае, если исследуемая система содержит жидкие или газообразные объекты, применять соответствующие точные и приближенные аналитические методы решения задач и выполнять инженерно-технические расчеты распределенных и интегральных характеристик поток жидкостей и газов.

3) Владеть: практическими навыками построения математических моделей для жидких или газообразных сред и устанавливать основные закономерности и особенности их движения с учетом разнообразных физических взаимодействий.

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

Механика жидкости и газа – теоретические 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** ОПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-7.

## **Б1.Б.21 Теория 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 сказанного, необходимо отметить методологическое значение теории упругости, которая позволяет познакомить студентов с чёткой постановкой задач МДТТ, аксиоматикой конкретных типов напряжённо-деформированного состояния.

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

Основные понятия классической теории упругости постановка задач. Теоремы теории упругости. Вариационные принципы и уравнения упругости. Кручение цилиндрических тел. Изгиб призматических тел. Плоская задача теории упругости. Осесимметричное напряжённое состояние.

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

При изучении дисциплины необходимы знания основных математических дисциплин, теоретической механики и механики сплошной среды. Данная дисциплина является предшествующей для всех курсов по специальности механика и мат. моделирование.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ПК-2, ПК-7.

### **Б1.Б.22 Теория пластичности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

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

Уравнения пластического состояния. Общие теоремы. Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Кручение.

**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 и др.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОПК-3; ПК-2, ПК-5, ПК-7.

### **Б1.Б.23 Сопротивление материалов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Создание практически приемлемых простых приемов расчета типичных, наиболее часто встречающихся элементов конструкции. При этом широко используются различные гипотезы и приближенные методы, которые оправдываются в дальнейшем путем сопоставления расчетных данных с экспериментом. Изучение курса призвано ввести студентов в круг знаний основных гипотез и методов расчета на прочность и жесткость элементов конструкций.

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

Общие понятия и принципы. Задачи и методы сопротивления материалов. Основные гипотезы. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса. Растяжение (сжатие). Напряженное состояние. Круги Мора. Кручение стержней. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Поперечный изгиб. Энергетические методы. Метод сил. Теория предельных напряженных состояний.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в базовую часть общематематических и естественно-научных дисциплин в федеральный компонент. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая и дифференциальная геометрия, дифференциальные уравнения, теоретическая механика, основы МСС.

Освоение позволит в дальнейшем изучать основные дисциплины и специальные курсы по профилю подготовки: МСС, теорию упругости, теорию пластичности, теорию оболочек, колебание конструкций и др.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-7.

### **Б1.В.ОД.1 Комплексный анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является знакомство с основными понятиями и методами теории функций комплексной переменной и примерами их применения при решении задач математического анализа.

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

Комплексные числа, последовательности комплексных чисел, функции комплексной переменной, предел и непрерывность, производная, аналитические функции, конформные отображения, интеграл от функции комплексной переменной

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к математическому и естественнонаучному циклу. При изучении данной дисциплины предполагается знание студентами математического анализа в объеме учебной программы для специальности «прикладная математика и информатика».

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2.

**Б1.В.ОД.2 Системы компьютерной математики и программирование****Цели и задачи учебной дисциплины:**

- 1) Знакомство с современными средствами компьютерной математики на примере системы математических расчетов Mathcad.
- 2) Получение навыков применения средств компьютерной математики для решения задач из различных областей математики.
- 3) Студент должен научиться применять полученные знания в учебных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.
- 4) Студент должен знать назначение системы математических расчетов Mathcad для дальнейшего использования ее при исследовании математических моделей, обработке результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Программирование в системе Mathcad. Основы построения вычислений в Mathcad. Построение и форматирование 2D и 3D графиков. Операции с матрицами и решение алгебраических задач. Решение задач математического анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть цикла общепрофессиональных дисциплин Б3.В.ДВ.2.2. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: технология программирования и работа на ЭВМ, математический анализ, алгебра. Освоение дисциплины поможет при изучении специальных курсов по профилю подготовки и в ходе визуального и количественного анализа математических моделей при выполнении научных расчетов для курсовых и дипломных работ.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** назначение системы математических расчетов Mathcad для дальнейшего использования ее при исследовании математических моделей, обработке результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

**Уметь:** применять полученные знания в учебных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.

**Б1.В.ОД.3 Компьютерные системы и технологии****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.

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

Компьютерные системы и информационные технологии в прикладной математике, механике и инженерно-конструкторской практике. Основы теории информационных процессов и систем. Классификация ИС научного и инженерно - технического назначения. Проект OLYMPUS ,ППП ANSYS. Поиск профессиональной информации в Интернет

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

Дисциплина входит в раздел Общие и естественно-научные дисциплины. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: компьютерные науки, методы вычислений, механика сплошной среды, гидромеханика (механика жидкости и газа). Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: математические модели в МСС, математическое моделирование и компьютерный эксперимент, а также специальные курсы по профилю подготовки.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОПК-1, ОПК-4.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** фундаментальные понятия технологии программирования, быть знаком с современными компьютерными системами и технологиями, современным состоянием и перспективами развития дисциплины.

**Уметь:** участвовать в коллективной разработке и реализации программных модулей для развития функциональных возможностей пакетов программ инженерно-технических расчетов и использовать современные системы инженерного анализа для проведения вычислительного эксперимента.

**Владеть:** навыками создания программных комплексов в коллективе специалистов, использования САЕ - систем в исследованиях в области механики и инженерно-конструкторской практики, а также практическими навыками эффективного поиска профессиональной информации в Интернете.

### **Б1.В.ОД.4 Уравнения математической физики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является выработка у студентов

- 1) углубленного понимания таких фундаментальных понятий как уравнения в частных производных, начальные, краевые и смешанные задачи, с ними связанные,
- 2) умения решать некоторые модельные задачи математической физики,
- 3) переносить эти навыки на более сложные современные задачи математической физики,
- 4) овладение основами математического моделирования процессов в физике и технике.

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

Понятие уравнения в частных производных. Основные уравнения математической физики и задачи, с ними связанные. Метод функции Грина для краевых задач, связанных с уравнением Пуассона. Метод Фурье для уравнения Пуассона. Задача Коши для колебаний бесконечной струны и формула Даламбера. Метод Фурье для уравнения колебаний ограниченной струны. Формула Пуассона решения задачи Коши для уравнения теплопроводности. Элементы современной мат. физики. Понятие обобщенной функции. Понятие сверки и фундаментального решения. Построение фундаментальных решений основных уравнений математической физики. Применение аппарата обобщенных функций к построению функций Грина в канонических областях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к профессиональному циклу. Она требует от студентов владение основами математического и комплексного анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2;

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

обладать культурой мышления, способностью к интеллектуальному, и профессиональному саморазвитию, стремлением к повышению своей квалификации и мастерства, способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным проблемам.

### **Б1.В.ОД.5 Волновая динамика**

## **Б1.В.ОД.6 Математическое моделирование**

### **Б1.В.ОД.7 Функциональный анализ и методы оптимизации**

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

Целью учебной дисциплины Функциональный анализ и методы оптимизации является ознакомление студентов с основами теории функционального анализа, который является языком современной математики, для дальнейшего использования при изучении естественнонаучных дисциплин, решении задач механики. Основными задачами являются: получение студентами основных теоретических знаний, приобретение практических навыков применения аппарата функционального анализа в математике.

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

1. Метрические пространства
2. Нормированные пространства
  1. Банаховы пространства
  2. Гильбертовы пространства
3. Линейные ограниченные операторы
4. Компактные множества

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

Дисциплина Функциональный анализ входит в базовую (общепрофессиональную) часть профессионального цикла. Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: Алгебра, Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Комплексный анализ. Освоение дисциплины Функциональный анализ необходимо при последующем изучении остальных дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ОПК-4.

### **Б1.В.ОД.8 Общая физика**

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

Целями освоения дисциплины «Общая физика» являются: изучение фундаментальных понятий физики и ее приложение к современным задачам.

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

Молекулярная физика. Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и кристаллы. Электростатика. Постоянный ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электронные и ионные явления. Переменный электрический ток. Связь электрического и магнитного полей.

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

Дисциплина относится к вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: применение математических пакетов при решении задач механики, математическое моделирование в механике сплошных сред, прикладные модели в механике, 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.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ПК-2, ПК-7.

### **Б1.В.ОД.9 Физико-механический практикум по механике жидкости и газа**

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

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний и практических навыков, необходимых для решения прикладных задач в области моделирования различных рабочих процессов в пакетах ANSYS CFX, ANSYS FLUENT. Задачи дисциплины: изучение основных понятий вычислительной гидродинамики; изучение основ моделирования турбулентных течений средствами современной вычислительной гидродинамики; приобретение навыков использования современных компьютерных технологий для моделирования различных рабочих процессов в пакетах ANSYS CFX, ANSYS FLUENT; приобретение навыков импортирования геометрических моделей и сеток; приобретение навыков формирования математической модели; - приобретение навыков адекватного определения граничных условий; приобретение навыков использовать имеющиеся средства для обработки и удобного представления результатов расчета.

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

Расчетные сетки. Сеточные генераторы. Основы численных методов. Моделирование турбулентных потоков.

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

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Физико-механический практикум по механике жидкости и газа» входит в вариативную часть профессионального цикла. Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, теоретическая механика, механика жидкости и газа. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: основные понятия вычислительной гидродинамики; основы моделирования турбулентных течений средствами современной вычислительной гидродинамики; возможности и особенности прикладных пакетов программ ANSYS CFX, FLUENT.
- 2) Уметь: формировать математическую модель, определять параметры граничных условий, задавать физические свойства веществ, задавать параметры решения задачи; создавать и импортировать геометрические модели; применять сеточный генератор для построения геометрической и сеточной моделей для анализа различных вариантов решений заданной задачи; использовать программное обеспечение ANSYS CFX, FLUENT для анализа вариантов решений заданной задачи;
- 3) Владеть: навыками разработки физико-математических моделей исследуемых процессов; навыками решения физико-математических моделей исследуемых процессов; навыками самостоятельного получения новых знаний по моделированию рабочих процессов; навыками решения прикладных задач и оптимизации конструктивных схем проточной части с помощью прикладных пакетов ANSYS CFX, FLUENT; навыками анализа вариантов решений, разработки и поиска компромиссных решений.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, курсовой проект.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОПК-3, ПК-4.

### **Б1.В.ОД.10 Статистическое моделирование**

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

Целью дисциплины является знакомство с численным моделированием при анализе систем случайной природы. Задачей курса является знакомство с методами моделирования скалярных и векторных случайных величин

- 1) Студент должен знать основные понятия и положения дисциплины.
- 2) Владеть методами моделирования.
- 3) Уметь реализовать их на компьютере.

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

Введение в статистическое моделирование. Алгоритмы моделирования случайных величин и их систем. Моделирование случайных процессов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в обязательную часть цикла общепрофессиональных дисциплин (Б1). Для освоения дисциплины необходимы теория вероятностей и математическая статистика, программирование, инструменты систем компьютерной математики.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций ПК-2.**

### **Б1.В.ОД.11 Устойчивость и управление движением**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ОД.11 Устойчивость и управление движением» являются: изучение фундаментальных понятий устойчивости и управления движением и ее приложений к современным задачам. Студент должен быть подготовлен преимущественно к выполнению исследовательской деятельности, в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач механики; программно-управленческому обеспечению научно-исследовательской, проектно конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности.

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

Устойчивость движения. Управление в малом и стабилизация движения. Оптимизация движения. Оптимальная стабилизация движения и устойчивость в целом. Двухуровневое управление механическими системами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

“Б1.В.ОД.11 Устойчивость и управление движением” входит в вариативную часть в качестве обязательной дисциплины. 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: свободно ориентироваться в основных разделах курса: Устойчивость движения; Управление в малом и стабилизация движения; Оптимизация движения; Оптимальная стабилизация; движения и устойчивость в целом; Двухуровневое управление механическими системами. Уметь решать задачи по разделам: Устойчивость и управление движением; оптимизация движения.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций ПК-6**

### **Б1.В.ОД.12 Метод контрольных объемов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Метод контрольных объемов» является – получение навыков применения конечнообъемного подхода к решению дифференциальных уравнений гидродинамики в заданной области с определенными граничными условиями. Основной задачей дисциплины является ознакомление с базовыми понятиями теории математического моделирования, со способами постановки физических задач, разработки численных алгоритмов для их решения на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, реализующих метод контрольных объемов.

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

Свойства численных методов решения. Основы метода контрольных объемов. Интерполяция и методы дифференцирования. Применение метода контрольного объема для решения задач механики жидкости и газа.

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

Дисциплина Б1.В.ОД.12 «Метод контрольных объемов» входит в вариативную часть профессионального цикла. Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, теоретическая механика, механика жидкости и газа. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: основные направления развития современных методов математического моделирования; методы и способы дискретизации расчетной области; виды граничных условий на границах расчетной области и способы их задания; общую схему построения метода контрольных объемов;
- 2) Уметь: применять полученные на лекциях и на практических занятиях знания; выбирать по заданной задаче схему дискретизации расчетной области; определять параметры граничных условий; использовать при решении информационные технологии.
- 3) Владеть: Основными принципами использования метода контрольных объемов в научных исследованиях и при решении прикладных задач; Навыками проведения анализа и решения теоретических и практических задач, связанных с математическим моделированием широкого круга явлений, описываемых уравнениями математической физики.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

### **Б1.В.ОД.13 Математические модели тонкостенных конструкций**

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

Дисциплина «Математические модели тонкостенных конструкций» является составной частью механики деформируемых твёрдых тел и, в тоже время, наиболее востребованной в машиностроении среди остальных теоретических дисциплин. В связи со сказанным преподавание этого курса призвано сформировать у студентов не только знание теоретических основ, но и представление о введении наиболее обоснованных гипотез, позволяющих создать модель, приводящую задачу к разрешимой математической задаче.

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

Общие соотношения теории пластин и оболочек. Безмоментное состояние оболочек. Напряжённое состояние цилиндрических оболочек. Полубезмоментная теория цилиндрических оболочек Власова. Осесимметричное напряжённое состояние оболочек вращения. Краевой эффект. Поперечный изгиб пластин. Температурные напряжения в оболочках. Вариационные методы в теории оболочек.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** «Математические модели тонкостенных конструкций» относится к спецкурсам и является обязательной дисциплиной вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теория упругости, сопротивление материалов, МКЭ. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать 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

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-6.

### **Б1.В.ОД.14 Приближенные методы в механике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими знаниями и практическими навыками решения задач устойчивости путем применения существующего программного обеспечения.

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

Понятие устойчивости. Концепции, подходы и методы исследования задач устойчивости. Постановка задач об устойчивости трехмерных тел. Модели сред. Лианеризированные уравнения. Классификация задач. Критерии устойчивости и упрощения в постановке задач при неупругих деформациях. Общая постановка задач. Методы решения задач устойчивости.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина)

Дисциплина входит в вариативную часть общематематических и естественно-научных дисциплин в федеральный компонент. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин математического цикла, механики сплошных сред, реологии сплошных сред.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) **Знать:** фундаментальные понятия дисциплины, быть знакомым с современным состоянием дисциплины.
- 2) **Уметь:** формулировать и доказывать основные классические и современные положения дисциплины, применять существующие программные пакеты
- 3) **Владеть:** навыками решения классических и современных задач.

### **Б1.В.ОД.15 Концепции современного естествознания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Формирование понимания слушателями сущности конечного числа фундаментальных законов природы и общества, составляющих основу современных наук, которые являются результатом обобщения отдельных закономерностей различных дисциплин. Знания конечного числа основных математических моделей, представимых в различном виде (интегральных, дифференциальных уравнений).

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

Введение. Естествознание – наука о природе. Научный метод. Обобщенные принципы современного естествознания. Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка. Развитие химических концепций. Особенности биологического уровня организации материи. Проблемы и методы современных естественных наук. Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники. Подходы к построению математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Данная дисциплина входит в вариативную часть цикла математических и естественно научных дисциплин (Б1.В.ОД.15) по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теоретическая механика, основы механики сплошной среды, методы вычислений, компьютерные науки. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать дисциплины: физика, 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:** основными математическими моделями, применяемыми в классических и современных задачах.

**Формы текущей аттестации** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций ПК-6**

### **Б1.В.ДВ.1.1 Понятийный аппарат математики**

## Б1.В.ДВ.1.2 Введение в высшую математику

### Б1.В.ДВ.2.1 Математические и алгоритмические основы 3-х мерной компьютерной графики

#### Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Б2.В.ОД.2 Математические и алгоритмические основы 3-х мерной компьютерной графики» являются: изучение фундаментальных понятий математических и алгоритмических основ 3-х мерной компьютерной графики и ее приложений к современным задачам. Студент должен быть подготовлен преимущественно к выполнению исследовательской деятельности, в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач механики; программно-управленческому обеспечению научно-исследовательской, проектно конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности

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

№ тем ы	№ лекц ии	План лекции	Ссылки на литературу* для обязательного изучения	Ссылки на литературу* для самостоятельной работы	Формы текущего контроля
1	1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Виды компьютерной графики. Понятие интерактивной компьютерной графики. Области использования машинной графики. Работа с основными графическими устройствами. Видеоадаптеры VGA и SVGA. Стандарт VBE 2.0.</li> </ul>	1-10	1-10	
2	2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Связность растровой сетки. Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма. Растровая развертка окружности.</li> </ul>	1-10	1-10	
2	3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заполнение области, заданной цветом границы. Построчный алгоритм заполнения произвольной области. Алгоритм заполнения выпуклого многоугольника.</li> </ul>	1-10	1-10	
3	4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Понятие аффинных преобразований. Свойства аффинных преобразований. Однородные координаты. Матрицы аффинных преобразований на плоскости.</li> </ul>	1-10	1-10	
4	5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсечение отрезка прямоугольным окном. Алгоритм Сазерленда-Кохена. Проверка принадлежности точки многоугольнику. Построение триангуляции Делоне</li> </ul>	1-10	1-10	
5	6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Общий вид аффинного преобразования в пространстве. Элементарные аффинные преобразования в пространстве. Однородные координаты в пространстве. Матрицы элементарных аффинных преобразований в</li> </ul>	1-10	1-10	

		пространстве.			
6	7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изображение трёхмерных объектов на плоскости. Мировая и видовая системы координат. Картинная плоскость. Окно вывода. Плоские геометрические проекции. Центральные и параллельные проекции. Ортографическая и косоугольная проекция. Одноточечная и двуточечная проекции. Матрицы проекций. Понятие видимого объёма. Отсечение по границам видимого объёма. Перспективное преобразование.</li> </ul>	1-10	1-10	
7	8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Прикладные модели объектов. Модели описания трехмерных объектов. Описание объектов поверхностями. Описание сплошными телами. Описания типа проволочной сетки.</li> </ul>	1-10	1-10	
7	9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Полигональные сетки. Способы описания полигональных сеток. Правило обхода вершин многоугольника.</li> </ul>	1-10	1-10	
8	10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Непрерывные и дискретные методы анализа видимости объектов. Отсечение нелицевых граней. Удаление невидимых линий. Алгоритм Робертса.</li> </ul>	1-10	1-10	
8	11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Удаление невидимых граней. Алгоритм художника. Алгоритм z-буфера. Алгоритм построчного сканирования. Алгоритм разбиения области.</li> </ul>	1-10	1-10	
8	12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свет. Световосприятие. Цветовые модели. Источники освещения. Моделирование отраженного излучения объектов. Диффузное и зеркальное отражение</li> </ul>	1-10	1-10	
8	13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Закраска полигональной сетки. Метод постоянного закрашивания. Метод Гуро. Метод Фонга. Алгоритмы затенения.</li> </ul>	1-10	1-10	
9	14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Библиотека OpenGL. Понятие контекста воспроизведения. Рисование геометрических объектов. Преобразования объектов в пространстве. Камера. Освещение. Задание моделей закрашивания. Наложение текстуры</li> </ul>	1-10	1-10	

#### Место учебной дисциплины в структуре ООП:

«Б2.В.ОД.2 Математические и алгоритмические основы 3-х мерной компьютерной графики» входит в вариативную часть профессионального цикла в качестве обязательной дисциплины. 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. Студент должен быть подготовлен преимущественно к выполнению исследовательской деятельности, в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач механики; программно-управленческому обеспечению научно-исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ПК-6.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** следующие теоретические основы: Современное состояние и перспективы развития интерактивной компьютерной графики. Основы работы с основными графическими устройствами. Используемые в компьютерной графике структуры данных и модели. Базовые алгоритмы вычислительной геометрии и компьютерной графики. Принципы использования современных графических систем.

**Уметь:** Грамотно формулировать задачу по использованию графики и строить её концептуальную и прикладную модели. Рационально выбирать средства программной реализации полученных моделей. Оптимально использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения и математического аппарата при решении прикладных задач интерактивной компьютерной графики, а также иметь навыки практической работы по грамотному владению средствами машинной графики, знание общих и специализированных программных комплексов и пакетов; математических и алгоритмических основ существующих средств компьютерной геометрии и графики.

## **Б1.В.ДВ.2.2 Математические модели инженерно-технических систем**

### **Б1.В.ДВ.3.1 Генераторы сеток**

### **Б1.В.ДВ.3.2 Алгоритмы построения расчетных сеток**

### **Б1.В.ДВ.4.1 Пакеты прикладных программ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - знакомство с возможностями одной из систем компьютерной математики на примере Mathcad и получение навыков решения научно-технических, инженерных и учебных задач.

Студент должен научиться применять полученные знания в научных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Студент должен знать назначение интегрированной среды Mathcad и уметь использовать ее как средство вычислений, анализа математических моделей, обработки результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

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

Пользовательский интерфейс и основные функции Mathcad. Основы построения вычислений. Построение и форматирование графиков. Операции с матрицами и решение алгебраических уравнений и систем. Решение задач математического анализа. Решение дифференциальных уравнений и систем. Работа с внешними источниками данных. Импорт и экспорт данных. Обработка экспериментальных данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в обязательную часть цикла общепрофессиональных дисциплин (Б1.В.ДВ.4.1). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: технология программирования и работа на ЭВМ, численные методы, математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения. Освоение

дисциплины поможет при изучении специальных курсов по профилю подготовки и при выполнении научных расчетов для курсовых и дипломных работ.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

**В результате освоения дисциплины студент должен :**

Научиться: применять полученные знания в научных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Знать: назначение пакета и уметь использовать его для исследования математических моделей, обработки результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

### **Б1.В.ДВ.4.2 Прикладное программное обеспечение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель - знакомство с возможностями одной из систем компьютерной математики на примере Mathcad и получение навыков решения научно-технических, инженерных и учебных задач.

Студент должен научиться применять полученные знания в научных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Студент должен знать назначение интегрированной среды Mathcad и уметь использовать ее как средство вычислений, анализа математических моделей, обработки результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

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

Пользовательский интерфейс и основные функции Mathcad. Основы построения вычислений. Построение и форматирование графиков. Операции с матрицами и решение алгебраических уравнений и систем.. Решение задач математического анализа. Решение дифференциальных уравнений и систем. Работа с внешними источниками данных. Импорт и экспорт данных. Обработка экспериментальных данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в обязательную часть цикла общепрофессиональных дисциплин (Б1.В.ДВ.4.2). Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: технология программирования и работа на ЭВМ, численные методы, математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения. Освоение дисциплины поможет при изучении специальных курсов по профилю подготовки и при выполнении научных расчетов для курсовых и дипломных работ.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

**В результате освоения дисциплины студент должен :**

Научиться: применять полученные знания в научных расчетах, при выполнении курсовых и дипломных работ.

Знать: назначение пакета и уметь использовать его для исследования математических моделей, обработки результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

### **Б1.В.ДВ.5.1 Пакеты инженерного анализа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Обучение студентов технологии и методам использования современных пакетов программ инженерного анализа для проведения компьютерного эксперимента в различных предметных областях естествознания и техники.

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

Обзор современного уровня развития пакетов прикладных программ и их применения при решении научных и инженерно-технических задач. Метод контрольных объемов. ANSYS. ICFD.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла (Б3) Для освоения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: аналитическая геометрия, механика сплошной среды, САПР SolidWorks. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем освоить работу с пакетами ANSYS CFX, FLUENT, NUMECA, а также содержание специальных курсов по профилю подготовки.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- 1) **Знать:** существующие методы использования систем инженерного анализа, моделирования и проектирования для создания новых машин и устройств, теоретического исследования сложных систем и быть знакомыми с современными тенденциями развития пакетов инженерного анализа.
- 2) **Уметь:** использовать современные пакеты программ для проведения компьютерного эксперимента в различных предметных областях естествознания и техники;
- 3) **Владеть:** навыками постановки задач для компьютерного эксперимента, его проведением и обработки его результатов.

### **Б1.В.ДВ.5.2 Компьютерный эксперимент в естествознании и технике**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование понимания слушателями сущности конечного числа фундаментальных законов природы и общества, составляющих основу современных наук, которые являются результатом обобщения отдельных закономерностей различных дисциплин. Знания конечного числа основных математических моделей, представимых в различном виде (интегральных, дифференциальных уравнений).

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

Введение. Естествознание – наука о природе. Научный метод. Обобщенные принципы современного естествознания. Основные принципы современного естествознания и их математическая формулировка. Развитие химических концепций. Особенности биологического уровня организации материи. Проблемы и методы современных естественных наук. Пути реализации основных концепций современного естествознания в различных областях науки и техники. Подходы к построению математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: теоретическая механика, основы механики сплошной среды, методы вычислений, компьютерные науки. Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология. Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать специальные курсы по профилю подготовки.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

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

**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:** основными математическими моделями применяемыми в классических и современных задачах.

### **Б1.В.ДВ.6.1 Современные методы математической физики**

### **Б1.В.ДВ.6.2 Методы исследования уравнений в частных производных**

### **Б1.В.ДВ.7.1 Теория информационных процессов и систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Получение студентами теоретических знаний и практических навыков по созданию клиент-серверных приложений, взаимодействующих с базами данных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Архитектура клиент-сервер. Технологии доступа к БД из клиентских приложений. Выполнение запросов и хранимых процедур из клиентского приложения. Разработка на основе отсоединенных наборов данных. Безопасность серверов баз данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Разработка приложений баз данных» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 7 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Информатика», «Языки и методы программирования», «Компьютерные сети», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1.

### **Б1.В.ДВ.7.2 Системы управления базами данных**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Получение студентами теоретических знаний и практических навыков по созданию клиент-серверных приложений, взаимодействующих с базами данных.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Архитектура клиент-сервер. Технологии доступа к БД из клиентских приложений. Выполнение запросов и хранимых процедур из клиентского приложения. Разработка на основе отсоединенных наборов данных. Безопасность серверов баз данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Разработка приложений баз данных» входит в вариативную часть профессионального цикла учебного плана и изучается в 7 семестре. Изучение данного курса должно базироваться на знаниях студентами материала дисциплин «Информатика», «Языки и методы программирования», «Компьютерные сети», «Базы данных», изучаемых в рамках программы подготовки бакалавра.

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1.

### **Б1.В.ДВ.8.1 Применение математических пакетов при решении задач механики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Применение математических пакетов при решении задач механики» является: знакомство с возможностями математических пакетов для решения различных задач в области механики и получение навыков решения научно-технических, инженерных и учебных задач. Обучающийся должен научиться применять полученные знания в научных расчетах, должен знать назначение пакетов и уметь использовать их для исследования математических моделей, обработки результатов наблюдений и создания визуального отображения различных зависимостей.

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

Основы использования программного комплекса Maple. Задачи теоретической механики. Задачи теории упругости. Упругопластические задачи. Задачи сопротивления материалов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана и является дисциплиной по выбору. Для освоения данного курса необходимы знания следующих дисциплин: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология, теория упругости, теория пластичности, сопротивления материалов.

**Формы текущей аттестации:** Контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОПК-1.

## **Б1.В.ДВ.8.2 Физические основы построения ЭВМ**

### **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).

**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. Роль полупроводниковых (ПП) материалов в создании элементной базы современных ЭВМ. Реализация элементарных логических функций. Обобщенная структура системного блока. Основные характеристики МП. Режимы работы ЭВМ. Организация памяти. Виды памяти. Представление информации в ЭВМ. Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Ассемблер. Система команд. Методы организации памяти в многозадачных системах. Эффективность вычислительных систем и пути ее повышения. Интерфейсы ЭВМ. Альтернативные архитектуры ЭВМ. Перспективы ЭВМ. Квантовые компьютеры

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

Дисциплина относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин ФГОС. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания в области технологий программирования. 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).

**Формы текущей аттестации:** Практические и самостоятельные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

ОПК-1.

**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.

## **Б1.В.ДВ.9.1 Математическое моделирование в механике сплошных сред**

## **Б1.В.ДВ.9.2 Прикладные модели в механике**

## 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 IT 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. IT-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.

## Приложение 6. Аннотации программ производственных практик

### Б2.П.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической 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.1 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности**

**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	ПК intel Celeron (11 шт.) ПК intel Pentium 4 Мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 12

Статистическое моделирование Композиционные материалы	x1273 Коммутатор D-Link DES-1016D	
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