

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый проректор-  
проректор по учебной работе

Е.Е. Чупандина

«29» июня 2017 г

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

01.04.01

Профиль подготовки

Математическое моделирование

Вид программы

Академическая магистратура

Квалификация (степень)

**Магистр**

Форма обучения

очная

Воронеж 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	<b>3</b>
1.1. Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ» по направлению подготовки 01.04.01 Математика профиль математическое моделирование	<b>3</b>
1.2. Нормативные документы для разработки ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика	<b>3</b>
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования.	<b>3</b>
1.4 Требования к абитуриенту	<b>4</b>
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика	<b>4</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.	<b>4</b>
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.	<b>4</b>
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.	<b>4</b>
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.	<b>4</b>
3. Планируемые результаты освоения ООП	<b>5</b>
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика	<b>6</b>
4.1. Годовой календарный учебный график.	<b>6</b>
4.2. Учебный план	<b>6</b>
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)	<b>6</b>
4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик.	<b>6</b>
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика	<b>7</b>
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.	<b>8</b>
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01. Математика.	<b>8</b>
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	<b>8</b>
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП магистратуры.	<b>9</b>
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.	<b>8</b>
<b>Приложение 1</b> Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП	<b>10</b>
<b>Приложение 2</b> Календарный график учебного процесса	<b>13</b>
<b>Приложение 3</b> Учебный план	<b>14</b>
<b>Приложение 4</b> Аннотации учебных программ	<b>20</b>
<b>Приложение 5</b> Аннотации учебной и производственной практик	<b>33</b>
<b>Приложение 6</b> Библиотечно-информационное обеспечение	<b>41</b>
<b>Приложение 7</b> Материально-техническое обеспечение образовательного процесса	<b>43</b>
<b>Приложение 8</b> Кадровое обеспечение	<b>46</b>
<b>Приложение 9</b> Характеристики среды Университета	<b>47</b>

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная образовательная программа магистратуры по направлению 01.04.01 Математика, реализуемая ФГБОУ ВО «ВГУ», профиль Математическое моделирование.**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам:** Магистр

### **1.2. Нормативные документы для разработки ООП по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

Нормативную правовую базу разработки ООП составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 01.04.01 Математика высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2017 г. №827;
- 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» или Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

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

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций, при этом выпускник должен быть подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке и применению современных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления; программно-информационному обеспечению научно-исследовательской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой деятельности; преподаванию цикла математических дисциплин.

Магистр подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки в областях научно-исследовательской и научно-исследовательской; производственно-технологической; организационно-управленческой и преподавательской деятельности.

#### **1.3.2. Срок освоения ООП 2 года**

#### **1.3.3. Трудоемкость ООП – 120 зачетных единиц (без учета факультативов!)**

## **1.4. Требования к абитуриенту**

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста, желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются вузом с целью установления у поступающего наличия компетенций, необходимых для усвоения данной магистерской программы.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика**

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

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика область профессиональной деятельности магистров 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). В число организаций и учреждений, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по направлению подготовки 01.04.01 Математика и профилю подготовки математическое моделирование ВО входят:

- Организации Российской академии наук, министерства и ведомства;
- Академические и ведомственные научно-исследовательские организации, связанные с математикой; - Отделы информатизации, математического моделирования организаций различного профиля (банковские, производственные и др.)
- Учреждения среднего профессионального образования, среднего общего образования и высшего профессионального образования.

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

Объектами профессиональной деятельности магистров являются понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

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

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 01.04.01 Математика выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: -научно-исследовательская

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

Магистр по направлению подготовки 01.04.01 Математика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

применение методов математического и алгоритмического моделирования при изучении реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных, организационных и прикладных задач широкого профиля;

анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ в области математики с использованием современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта;

подготовка и проведение семинаров, конференций, симпозиумов;

подготовка и редактирование научных публикаций;

### **3. Планируемые результаты освоения ООП**

В результате освоения данной ООП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями.

*Общекультурными компетенциями (ОК):*

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);  
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3); *Общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);

- готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

*Профессиональными компетенциями (ПК):*

*научно-исследовательская деятельность:*

- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);

- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);

- способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);

- способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);

- способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5);

- способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6);

- способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики (ПК-7);

- способность формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные) (ПК-8);

- способность различным образом представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории (ПК-9);

- способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования (ПК-10);

- способность и предрасположенность к просветительской и воспитательной деятельности, готовность пропагандировать и популяризировать научные достижения (ПК-11);

- способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).

Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП представлена в приложении 1.

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки 01.04.01 Математика.**

##### **4.1. Календарный учебный график.**

Последовательность реализации ООП ВО по направлению подготовки 01.04.01. Математика по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в рабочем учебном плане. (Приложение 2)

##### **4.2. Учебный план**

Учебный план по направлению 01.04.01 Математика разработан в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению, инструкцией ВГУ «О порядке разработки, оформления, введения в действие учебного плана ВО в соответствии с ФГОС ВО».

В нем отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП ВПО (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций.

Трудоемкость каждого учебного курса, предмета, дисциплины, модуля указывается в академических часах и в зачетных единицах. (Приложение 3)

##### **4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)**

Аннотации учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) прилагаются. (Приложение 4)

##### **4.4. Аннотации программ учебной и производственной практик**

###### **4.4.1. Программы учебных практик.**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.01. «Математика» практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации данной магистерской программы предусматриваются следующие практики: учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и преддипломная практики

Аннотации программ практики прилагаются (Приложение 5).

#### **4.4.2. Программа производственной практики.**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной магистерской программы.

При реализации данной магистерской программы предусматриваются четыре научно-исследовательские работы, по две на каждый год обучения.

#### **4.4.3. Программа научно-исследовательской работы.**

При реализации магистерской программы Математическое моделирование предусматриваются следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы магистров:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с литературой и тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- проведение научно-исследовательской работы;
- формирование целостного видения научной проблемы через призму полученных результатов и определение дальнейших перспектив научно-исследовательской работы;
- публичная защита выполненной работы;
- по возможности подготовка результатов научно-исследовательской работы к опубликованию.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научного семинара. В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся.

Для осуществления контроля выполнения научной работы магистром в конце каждого семестра предусмотрена аттестация.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01. Математика.**

ООП магистратуры по направлению 01.04.01 Математика обеспечена необходимой материально-технической базой, которая включает учебные классы, оснащенные электронно-вычислительными машинами, с соответствующим программным обеспечением.

Реализация основной образовательной программы магистратуры обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе составляет более 80 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и (или) ученое звание профессора имеют более 20 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Более 85 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора имеют более 15 процентов преподавателей. К образовательному процессу привлечено более семи процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Непосредственное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и ученое звание.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки к сети Интернет, к базам данных и библиотечным фондам, (в том числе фондам научно-исследовательских организаций-партнеров), формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) магистерской программы. Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными, как правило, в последние 10 лет. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

ВГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя учебные классы, лаборатории, оснащенные ЭВМ с соответствующим программным обеспечением

Библиотечно-информационное обеспечение (Приложение 6), материально-техническое (Приложение 7).

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

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика.**

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 Математика оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

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

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 – 2015.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП создаются и утверждаются фонды оценочных средств для



проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы, а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

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

Итоговая аттестация выпускников по направлению 01.04.01.68 «Математика» направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

Итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, структуре, объему выпускной квалификационной работы определяется на основании действующего Положения от итоговой аттестации выпускников высших учебных заведения, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, ФГОС ВО в части требований к результатам освоения ООП магистра, Стандарта университета СТ ВГУ 2.1.02 – 2015 Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Общие требования к содержанию и порядок проведения.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач того вида деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской).

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

П ВГУ 7.2.02 – 2015 Положение об именных стипендиях математического факультета;

П ВГУ 2.0.14 – 2016 Положение о переводе, восстановлении, обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе, ускоренном обучении, обучающихся Воронежского государственного университета;

П ВГУ 1.1.01 – 2012 Положение о Совете по качеству Воронежского государственного университета;

П ВГУ 7.2.02 – 2015 Положение об именных стипендиях математического факультета;

Программа составлена



В.Г. Звягин, Е.С. Кряквина

Программа одобрена Научно-методическим советом математического факультета: протокол № 0500-06 от 28.06.2017

Декан факультета



А.Д. Баев

Зав.кафедрой



В.Г. Звягин

Руководитель (куратор) программы



В.Г. Звягин

**МАТРИЦА  
соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств**

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции							Общепрофессиональные компетенции							
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>															
Б1.Б.1	Философия и методология научного знания	+	+	+					+							
Б1.Б.2	История и методология математики										+	+				
Б1.Б.3	Математические методы в экономике	+		+	+	+									+	+
Б1.Б.4	Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений				+	+				+						
Б1.Б.5	Нелинейные математические модели естествознания	+				+	+							+		
Б1.В.ОД.1	Иностранный язык в профессиональной сфере							+								
Б1.В.ОД.2	Математические модели водных растворов полимеров	+			+	+				+		+	+			
Б1.В.ОД.3	Элементы стохастического анализа									+	+	+				
Б1.В.ОД.4	Общая теория аттракторов уравнений гидродинамики									+	+	+	+			
Б1.В.ОД.5	Введение в общую теорию математических моделей неньютоновских сред	+		+						+	+		+			
Б1.В.ОД.6	Разрешимость математических моделей жидкостей второго порядка	+		+	+	+	+									
Б1.В.ОД.7	Аттракторы автономных систем гидродинамики	+			+	+	+									
Б1.В.ОД.8	Оптимальное управление в задачах гидродинамики	+			+	+	+		+			+				

Б1.В.ОД.9	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации							+								
Б1.В.ДВ.1.1	Об одномерных вариационных задачах	+		+	+	+	+									
Б1.В.ДВ.1.2	Некоторые специальные вопросы теории меры и интеграла	+		+	+	+					+					
Б1.В.ДВ.2.1	Хаос в динамических системах	+	+		+	+					+		+		+	
Б1.В.ДВ.2.2	Хаотические системы	+	+		+	+					+	+	+			
Б1.В.ДВ.3.1	Современный гармонический анализ и его приложения	+			+	+										
Б1.В.ДВ.3.2	Введение в теорию многозначных отображений	+			+	+										
Б1.В.ДВ.4.1	Введение в теорию дифференциальных включений				+	+				+	+					
Б1.В.ДВ.4.2	Оценки решений начально-краевых задач для уравнений теплопроводности				+	+				+	+					
Б1.В.ДВ.5.1	Эллиптические кривые	+		+	+	+				+	+		+			
Б1.В.ДВ.5.2	Разрешимость математических моделей жидкостей Кельвина-Фойгта	+		+	+	+				+	+		+			
Б1.В.ДВ.6.1	Аттракторы неавтономных систем гидродинамики				+											
Б1.В.ДВ.6.2	Теория степени фредгольмовых отображений и ее приложения				+											

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции							Общепрофессиональные компетенции							
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
<b>Б2</b>	<b>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</b>															
Б2.У.1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+		+	+									

Б2.П.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+		+	+	+		+		+	+	+			
Б2.П.2	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+				
Б2.Н.1	Научно - исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Б2.Н.2	Научно - исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

<b>Б3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>		<b>ОК-1</b>	<b>ОК-3</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>ОПК-2</b>	<b>ОПК-3</b>	<b>ОПК-4</b>	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-3</b>
<b>Б3.Г</b>	<b>Подготовка и сдача государственного экзамена</b>									
<b>Б3.Д</b>	<b>Подготовка и защита ВКР</b>		<b>ОК-1</b>	<b>ОК-3</b>	<b>ОПК-1</b>	<b>ОПК-2</b>	<b>ОПК-3</b>	<b>ОПК-4</b>	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-3</b>
Б3.Д.1	Подготовка и защита ВКР		ОК-1	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-3
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>		<b>ОПК-1</b>	<b>ОПК-2</b>	<b>ПК-1</b>					
ФТД.1	Математические модели сплошных сред		ОПК-1	ОПК-2	ПК-1					
ФТД.2	Начально-краевые задачи уравнений гидродинамики		ОПК-1	ОПК-2	ПК-1					



Пример учебного плана  
Учебный план 1курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1								Семестр 2												
			Контр оль	Часов						ЗЕТ	Неделя	Контр оль	Часов						ЗЕТ	Неделя			
				Всего	Ауд				СРС				Контроль	Всего	Ауд						СРС	Контроль	
					Всего	Лек	Лаб	Пр							Всего	Лек	Лаб	Пр					
ИТОГО				<b>1 062</b>							<b>30</b>	21 1/3		<b>1 170</b>							<b>33</b>	23 2/3	
ИТОГО по ООП (без факультативов)				<b>1 062</b>							<b>30</b>			<b>1 098</b>							<b>31</b>		
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)			<b>48</b>										<b>48</b>									
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)			<b>54</b>									<b>54</b>										
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)			<b>18</b>									<b>18</b>										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИР			<b>16</b>									<b>14</b>										
	Аудиторная (физ.к.)																						
ДИСЦИПЛИ НЫ	(Δ)			<b>Δ 90</b>								ТО: 16 ТО*: 14 Э: 1 1/3		<b>Δ 108</b>								ТО: 18 1/3 ТО*: 13 2/3 Э: 1 1/3	
	(Предельное)			828									72		810								72
	(План)			<b>738</b>	<b>252</b>	<b>94</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>414</b>	<b>72</b>	<b>21</b>			<b>702</b>	<b>282</b>	<b>142</b>	<b>124</b>	<b>16</b>	<b>348</b>	<b>72</b>	<b>20</b>		

1	Б1.Б.1	Философия и методология научного знания		<b>54</b>	28	14		14	26		2		ЗаО	<b>90</b>	32	16		16	58		3
2	Б1.Б.2	История и методология математики	За	<b>108</b>	32	16	16		76		3										
3	Б1.Б.3	Математические методы в экономике	За К	<b>108</b>	32	16	16		76		3										
4	Б1.Б.4	Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений											За К	<b>108</b>	52	18	34		56		3
5	Б1.В.ОД.1	Иностранный язык в профессиональной сфере	За	<b>108</b>	28		28		80		3		Экз	<b>72</b>	18		18		18	36	2
6	Б1.В.ОД.2	Математические модели водных растворов полимеров	Экз К	<b>108</b>	44	16	28		28	36	3										
7	Б1.В.ОД.3	Элементы стохастического анализа	За К	<b>108</b>	44	16	28		64		3										
8	Б1.В.ОД.4	Общая теория аттракторов уравнений гидродинамики	Экз К(2)	<b>144</b>	44	16	28		64	36	4										
9	Б1.В.ОД.5	Введение в общую теорию математических моделей неньютоновых сред											Экз КР К(2)	<b>144</b>	72	36	36		36	36	4
10	Б1.В.ДВ.2.1	Хаос в динамических системах											За К	<b>108</b>	36	18	18		72		3
11	Б1.В.ДВ.2.2	Хаотические системы											За К	<b>108</b>	36	18	18		72		3
12	Б1.В.ДВ.4.1	Введение в теорию дифференциаль											За К	<b>108</b>	36	18	18		72		3

		ных включений																	
13	Б1.В.ДВ .4.2	Оценки решений начально- краевых задач для уравнений теплопроводнос- ти								За К	108	36	18	18		72			3
14	ФТД.1	Математические модели сплошных сред								За	72	36	36			36			2
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(2) За(4) К(5)							Экз(2) За(3) ЗаО КР К(5)									
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>	(План)		216					6	4										
	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ЗаО	216					6	4										
<b>ПРОИЗВОД- СТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>	(План)										216							6	4
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности									ЗаО	216							6	4
<b>НАУЧНО- ИССЛЕДОВ- АТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>	(План)		108			108		3	2		252					252		7	4 2/3
	Научно - исследовательская работа (Расср.)	ЗаО	108			108		3	2	ЗаО	252					252		7	4 2/3
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>																			



<b>КАНИКУЛЫ</b>		2		5
-----------------	--	---	--	---

### Учебный план 1курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4											
			Контр оль	Часов							ЗЕТ	Неделя	Контроль	Часов							ЗЕТ	Неделя		
				Всего	Ауд				СРС	Контроль				Всего	Ауд				СРС	Контроль				
					Всего	Лек	Лаб	Пр							Всего	Лек	Лаб	Пр						
<b>ИТОГО</b>				<b>936</b>								<b>26</b>			<b>1 296</b>								<b>36</b>	
ИТОГО по ООП (без факультативов)				<b>864</b>								<b>24</b>	17 1/3		<b>1 296</b>								<b>36</b>	24
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)		<b>54</b>											<b>54</b>										
	ООП, факультативы (в период экз. сес.)		<b>54</b>											<b>54</b>										
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)		<b>18</b>											<b>18</b>										
	Ауд. (ООП - физ.к.) с распр. практ. и НИР		<b>18</b>											<b>18</b>										
	Аудиторная (физ.к.)																							
<b>ДИСЦИПЛИ НЫ</b>	(Δ)		□									ТО: 10		□									ТО: 6 2/3	
	(Предельное)		576									ТО*: 10		396									ТО*: 6 2/3	
	(План)		<b>576</b>	<b>210</b>	<b>110</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>330</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	Э: 2/3		<b>396</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>240</b>	<b>36</b>	<b>11</b>				

																			Э: 2/3
1	Б1.Б.5	Нелинейные математические модели естествознания	За К	<b>108</b>	40	20	20	68		3									
2	Б1.В.О Д.6	Разрешимость математических моделей жидкостей второго порядка	За К	<b>108</b>	50	20	30	58		3									
3	Б1.В.О Д.7	Аттракторы автономных систем гидродинамики	Экз К(2)	<b>180</b>	50	20	30	94	36	5									
4	Б1.В.О Д.8	Оптимальное управление в задачах гидродинамики									За К	<b>72</b>	36	12	24		36		2
5	Б1.В.О Д.9	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации									За	<b>72</b>	12		12	60			2
6	Б1.В.ДВ .1.1	Об одномерных вариационных задачах	За К	<b>108</b>	40	20	20	68		3									
7	Б1.В.ДВ .1.2	<i>Некоторые специальные вопросы теории меры и интеграла</i>	За К	<b>108</b>	40	20	20	68		3									
8	Б1.В.ДВ .3.1	Современный гармонический анализ и его приложения									За К	<b>72</b>	12		12		60		2
9	Б1.В.ДВ .3.2	<i>Введение в теорию многозначных отображений</i>									За К	<b>72</b>	12		12		60		2

10	Б1.В.ДВ .5.1	Эллиптические кривые								
11	Б1.В.ДВ .5.2	Разрешимость математических моделей жидкостей Кельвина-Фойгта								
12	Б1.В.ДВ .6.1	Аттракторы неавтономных систем гидродинамики								
13	Б1.В.ДВ .6.2	Теория степени фредгольмовых отображений и ее приложения								
14	ФТД.2	Начально-краевые задачи уравнений гидродинамики	За	72	30	30		42		2

За К	72	30	12	18		42		2
За К	72	30	12	18		42		2
Экз К	108	30	12	18		42	36	3
Экз К	108	30	12	18		42	36	3

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ		Экз За(3) К(5)							Экз За(4) К(4)							
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>	(План)										324				9	6
	Преддипломная практика									ЗаО	324				9	6
<b>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА</b>	(План)		360					10	6 2/3		360				10	6 2/3
	Научно - исследовательская работа	ЗаО	360					10	6 2/3	ЗаО	360				10	6 2/3
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>											216				6	4
<b>ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВКР</b>	(План)										216				6	4
	Подготовка и защита ВКР										216				6	4
<b>КАНИКУЛЫ</b>										2						8 2/3

## Аннотации рабочих программ

### Б1.Б.1 Философия и методология научного знания

**Цели и задачи учебной дисциплины.** Цель изучения дисциплины – усвоение студентами основных проблем и идей и подходов, применяемых в сфере философско-методологического анализа научного знания.

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

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

Понятие науки. Первые формы научного знания. Античная математика. Рациональность Средневековья. Научное знание Ренессанса. Возникновение науки Нового времени. Математика и естествознание в эпоху Нового времени. Методологические основания классической рациональности. . Науч. революция конца XIX – начала XX в. Проблемы современного научного знания в зеркале философской рефлексии. Основные концепции научного знания в философии XX в. Революция в космологии в конце XX – нач. XXI века и новые принципы научного осмысления природы. Методологические проблемы математического знания.

**Форма промежуточной аттестации** Экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-5.

### Б1.Б.2.1 Математические методы в экономике

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, базовая часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Введение в математические методы. Простейшие задачи. Задача о размещении производства, задача об эффективном использовании ресурсов, задача о смесях.

Задача линейного программирования. Методы решения. Симплексный и графический методы решения задач линейного программирования.

Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности и их применение.

Транспортные задачи и сводимые к ним. Открытая и закрытая транспортные задачи, метод минимального элемента, северо-западного угла. Проверка оптимальности методом потенциалов.

Нестандартные транспортные задачи. Транспортная задача по критерию времени. Параметрическая транспортная задача. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.

Многокритериальные задачи оптимизации. Принцип оптимизации по Парето. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.

Задачи нелинейного программирования. Необходимое и достаточное условия экстремума. Метод множителей Лагранжа.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6, ПК-7.

### **Б1.Б.2.2 Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является изложение вопросов теории обыкновенных дифференциальных уравнений, связанных с зависимостью решений ОДУ от параметров

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

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

Операторные уравнения, зависящие от параметра. Принцип сжимающих отображений. Зависимость от параметра неподвижных точек сжимающих отображений. Начальная задача. Непрерывность по параметру в случае непрерывности по параметру правых частей ОДУ. Интегральная непрерывность правых частей и теоремы о непрерывности по параметру в этом случае. Непрерывность по мере. Задача о периодических решениях. Интегральный оператор и условия сжатия. Непрерывная зависимость периодических решений по параметру.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

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

### **Б1.Б.2.3 Дополнительные главы математического моделирования в естественных и гуманитарных науках**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков анализа вариационных математических моделей.

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

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

Математические модели и экстремали; модельные уравнения; вариационные математические модели в классической механике, физике и социально-экономических науках; функционалы энергии; связь между решениями краевых задач и математическими моделями; метод Ритца приближенного построения экстремали; ритцевские аппроксимации; объяснение идейных истоков метода Ритца; создание и обоснование алгоритмов построения ритцевских приближений к решениям краевых задач; универсальные математические модели; примеры математического моделирования посредством вариационных краевых задач; иерархия моделей; редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта как нелинейный аналог метода Ритца и как источник новых математических моделей; понятие ключевой функции; алгоритмы приближенного построения ключевых функций; визуализация моделей; компьютерная визуализация моделей на основе приближенного построения экстремалей.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5.

### **Б1.Б.3 История и методология математики**

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

Целями освоения дисциплины «История и методология математики» являются: сообщение обучающимся знаний об основных этапах развития математики в её взаимосвязях с естествознанием, техникой и философией в контексте социальной истории, о важнейших фактах её истории (открытиях, теориях, концепциях, биографиях крупнейших учёных, институтах, международных научных связях, изданиях, съездах и т.д.).

Итогом изучения должна стать выработка у обучающихся умения видеть современную математику в исторической перспективе, в частности, способности оценивать место в современной науке и возможные перспективы развития исследуемых ими вопросов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, базовая часть

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Период зарождения математики: предмет истории математики; периодизация в истории математики; период зарождения математики.

2. Период математики постоянных величин: математика древнего Вавилона; математика древнего Египта; первые математические теории в античной Греции; Пифагор и пифагорейская школа; эпоха эллинизма; "Начала" Евклида; инфинитезимальные методы; теория конических сечений; математика Китая и Индии; математика народов Средней Азии; математика народов Ближнего Востока; математика Европы в эпоху Возрождения; алгебра XVI века.

3. Период математики переменных величин: аналитическая геометрия Декарта и Ферма; дифференциальное и интегральное исчисление; новые направления развития математики в XVII веке; XVIII век: основы анализа бесконечно малых; аппарат математического анализа; вариационное исчисление; теория вероятностей.

4. Период современной математики: XIX век: анализ, алгебра, геометрия, теория функций, дифференциальные уравнения.

5. Математика в России XVIII – XIX века. Советская математическая школа.

**Формы текущей аттестации:** сообщения на семинарах; микрорефераты

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ОД.1 Иностранный язык в профессиональной сфере**

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

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

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

1	Сфера делового общения	Деловая корреспонденция, телефонные переговоры, написание cv и резюме,
---	------------------------	--

**Форма промежуточной аттестации. Зачет**

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

**Б1.В.ОД.2 Оптимальное управление в задачах гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Оптимальное управление для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании оптимального управления для задач ньютоновской гидродинамики
02	Оптимальное управление для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании оптимального управления для задач неньютоновской гидродинамики

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций. ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-4.**

**Б1.В.ОД.3 Элементы стохастического анализа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение элементарными знаниями в области стохастического анализа, в частности, стохастического анализа на гладких многообразиях

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Случайные величины и случайные процессы.	Сигма-алгебры, меры, вероятностные пространства, случайные величины, случайные процессы.
2	Условное математическое ожидание, мартингалы и семи-мартингалы	Условное математическое ожидание и его свойства. Мартингалы и семи-мартингалы.
3	Винеровский процесс. Мера Винера.	Винеровский процесс и его свойства. Мера Винера.

4	Стохастические интегралы.	Стохастические интегралы по винеровскому процессу. Интеграл Ито и его свойства. Интегралы высших порядков. Формула Ито. Стохастический интеграл Стратоновича и упреждающий стохастический интеграл. Свойства. Связь с интегралом Ито.
5	Стохастические дифференциальные уравнения.	Стохастические дифференциальные уравнения в форме Ито и в форме Стратоновича. Сильные и слабые решения.
6	Диффузионные процессы и их генераторы.	Уравнения диффузионного типа. Теоремы существования решений стохастических дифференциальных уравнений. Диффузионные процессы. Генератор диффузионного процесса. Связь с параболическими уравнениями. Процессы Ито и диффузионного типа.
7	Стохастические дифференциальные уравнения на многообразиях	Уравнения в форме Стратоновича на гладком многообразии. Существование решений. Расслоение Ито. Уравнения Ито как сечения расслоения Ито. Уравнения Ито в форме Белопольской-Далецкого. Использование связностей на многообразиях. Мартингалы относительно связностей.
8	Производные в среднем от случайного процесса.	Производные в среднем от случайного процесса. Примеры вычисления. Уравнения в производных в среднем. Производные в среднем на многообразиях.
9	Полнота стохастических потоков	Случайные потоки и их генераторы на многообразиях. Условия полноты. Необходимое и достаточное условие полноты случайного потока, непрерывного на бесконечности.
10	Уравнение Ланжевена.	Уравнения Ланжевена и процессы Орнштейна-Уленбека на многообразиях. Существование решений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ПК-1, ПК-2, ПК-3.

#### **Б1.В.ОД.4 Математические модели вязкоупругой гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Математические модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта	Тело Кельвина-Фойгта. Обобщенная модель Кельвина-Фойгта. Математические модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта.



2	Разрешимость начально-краевых задач для математической модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта	Две постановки начально-краевых задач для математической модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта. Корректность постановок. Аппроксимационная задача. Априорные оценки. Теорема существования слабого решения аппроксимационной задачи. Предельный переход.
3	Разрешимость начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости Фойгта в области с зависящей от времени границей	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости Фойгта в области с зависящей от времени границей. Метод штрафа. Аппроксимационная задача. Априорные оценки. Теорема существования слабого решения аппроксимационной задачи. Предельный переход.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

### **Б1.В.ОД.5 Общая теория аттракторов уравнений гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Траекторные аттракторы	Эволюционное уравнение в банаховом пространстве Пространство траекторий. Понятие траекторного аттрактора. Притягивающие множества
02	Глобальные аттракторы	Понятие глобального аттрактора
03	Аттракторы полугрупп	Задача Коши для эволюционного уравнения Аттрактор полугруппы Связь понятий аттрактора полугруппы и глобального аттрактора
04	Аттракторы уравнений движения ньютоновской жидкости	Энергетические оценки для задачи Навье-Стокса Траекторный аттрактор для задачи Навье-Стокса Глобальный аттрактор для системы Навье-Стокса.

05	Энергетические оценки для уравнений движения вязкоупругих сред	Энергетическая оценка для уравнений движения вязкоупругой жидкости Диссипативная оценка для уравнений движения вязкоупругой жидкости Доказательство технических лемм
06	Аттракторы для уравнений движения вязкоупругих сред	Траекторный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости. Неинвариантность пространства траекторий уравнений движения вязкоупругой жидкости Глобальный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости

**Форма промежуточной аттестации. Зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-4.

### **Б1.В.ОД.6 Разрешимость математических моделей жидкостей второго порядка**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Математические модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта	Тело Кельвина-Фойгта. Обобщенная модель Кельвина-Фойгта. Математические модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта.
2	Разрешимость начально-краевых задач для математической модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта	Две постановки начально-краевых задач для математической модели движения жидкостей Кельвина-Фойгта. Корректность постановок. Аппроксимационная задача. Априорные оценки. Теорема существования слабого решения аппроксимационной задачи. Предельный переход.
3	Разрешимость начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости Фойгта в области с зависящей от времени границей	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости Фойгта в области с зависящей от времени границей. Метод штрафа. Аппроксимационная задача. Априорные оценки. Теорема существования слабого решения аппроксимационной задачи. Предельный переход.

**Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3.

### **Б1.В.ОД.7 Аттракторы автономных систем гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Построение автономных аттракторов для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании автономных аттракторов.
02	Построение автономных аттракторов для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании автономных аттракторов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОПК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-3.

### **Б1.В.ОД.8 Аттракторы неавтономных систем гидродинамики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Построение неавтономных аттракторов для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании неавтономных аттракторов.
02	Построение неавтономных аттракторов для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании неавтономных аттракторов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет  
**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4.

### **Б1.В.ОД.9 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл. Вариативная часть.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**  
**Форма промежуточной аттестации.** *Зачет*  
**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОПК-4.

#### **Б1.В.ДВ.1.1 Об одномерных вариационных задачах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** освещение курсов вариационного исчисления, теории функции Грина на отрезке; ознакомление студентов с методами получения дифференциальных уравнений, описывающих деформацию упругих континуумов; получение различных условий сочленения упругих континуумов; сравнение понятий функции влияния и функции Грина.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, вариативная часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Модели математического происхождения: «Тканая мембрана». Диаграмма бифуркаций. Математическая формализация: скалярный подход, векторный подход, синтетический подход, интегральный подход.

Упругие континуумы. Функционалы потенциальной энергии соответствующих упругих континуумов: Обоснование вида функционалов потенциальной энергии струны, стержня, сетки из струн. Уравнение Эйлера. Краевые задачи.

Различные виды сочленения упругих континуумов: Вывод условий сочленения упругих континуумов и упругих опор.

Невырожденность краевой задачи: Исследование задач на невырожденность.

Функция Грина задачи на отрезке: Различные подходы к пониманию функции Грина. Вычисление функции Грина.

Функция Грина как функция влияния: Подход к пониманию смысла функции Грина как к функции влияния.

Уравнения четвертого порядка: Основные понятия. Разрешимость краевой задачи и функция Грина.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

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

## **Б1.В.ДВ.1.2 Дополнительные главы теории меры и интеграла**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; совершенствование математического образования. Основная задача — обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Общенаучный цикл, вариативная часть.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Интеграл Перрона: Определение и основные свойства интеграла Перрона. Неопределенный интеграл Перрона. Интеграл с переменным верхним пределом. Определение интеграла Лебега по Юнгу. Сравнение интегралов Перрона и Лебега.

Абстрактный интеграл: Абстрактный интеграл. Обобщения абстрактного интеграла. Узкий интеграл Данжуа. Теорема Хаке. Теорема Александрова-Ломана. Широкий интеграл Данжуа.

Понятие о Пи-интеграле: Дробная мера. Определение и основные свойства пи-интеграла. Применение.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

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

## **Б1.В.ДВ.2.1. Хаос в динамических системах**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:** Понятие динамической системы. Потoki и каскады (диффеоморфизмы). Связь с дифференциальными уравнениями. Функция последования Пуанкаре. Топологическая сопряженность каскадов. Орбитальная топологическая сопряженность потоков. Грубость. Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Теорема Андронова-Понтрягина. Подкова Смейла. Построение инвариантного канторова совершенного множества. Символическая динамика. Построение топологической схемы Бернулли для подковы Смейла. Свойства подковы Смейла на инвариантном канторовом совершенном множестве. Гиперболический автоморфизм Аносова на двумерном торе. Всюду плотное счетное множество периодических точек. Топологическое перемешивание. Альфа и омега предельные множества, аттракторы. Странные аттракторы. Бифуркации динамических систем. Бифуркация рождения цикла. Бифуркация удвоение цикла. Универсальность Фейгенбаума

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

### **Б1.В.ДВ.2.2. Хаотические системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть

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

Понятие динамической системы, потоки и каскады. Топологическая сопряженности и структурная устойчивость (грубость) Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Подкова Смейла. Символическая динамика. Топологическая схема Бернулли. Гиперболический диффеоморфизм Аносова на двумерном торе. Странные аттракторы Бифуркации динамических систем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Современный гармонический анализ и его приложения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целями освоения дисциплины «Современный гармонический анализ и его приложения» является развитие и закрепление аналитических навыков работы студентов с функциями и пространствами, овладение аппаратом функционального анализа.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** профессиональный цикл; вариативная часть.

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

1. Пространства функций и последовательностей. Пространства  $C$ ,  $L^p$ ,  $l^p$ ,  $l^{\infty}$ . Виды сходимости, сепарабельность, подпространства.
2. Системы функций. Системы сходимости, полнота, тотальность, биортогональность, коэффициенты Фурье.
3. Базисы. Безусловные базисы, базисы в различных пространствах, функция Пэли.
4. Независимые системы функций. Свойства независимых систем, система Радемахера, неравенство Хинчина.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2.

### **Б1.В.ДВ.3.2 Введение в теорию многозначных отображений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение основных принципов разрешимости операторных уравнений и доказательство основных принципов существования неподвижных точек у однозначных и многозначных нелинейных отображений.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл; вариативная часть; дисциплины по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**  
 Пространство подмножеств. Алгебраические операции. Метрика Хаусдорфа.  
 Сжимающие многозначные отображения. Теорема Надлера.  
 Пулунепрерывные сверху (снизу) многозначные отображения. Примеры.  
 Теорема Какутани.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОПК-1, ОПК-2.

### **Б1.В.ДВ.4.1 Введение в теорию дифференциальных включений**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение знаниями и навыками в области теории дифференциальных включений, современного раздела математики, находящего приложения в теории управляемых систем и теории оптимизации

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
 Вариативная часть

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Дифференциальные включения и динамические системы	Задачи, приводящие к дифференциальным включениям. Динамические системы без единственности. Локальная теорема существования. Глобальная теорема существования. Структура интегральной воронки. Непрерывная зависимость от начальных данных. Связность интегральной воронки. Связь дифференциальных включений и управляемых систем. Задачи оптимизации. Дифференциальные включения с полунепрерывной снизу правой частью. Периодические задачи и методы их решения.
2	Топологические свойства дифференциальных включений	Уплотняющие многозначные отображения. Топологическая степень.
3	Дифференциальные включения в банаховом пространстве	Дифференциальные включения в банаховом пространстве.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.5.1 Эллиптические кривые**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является усвоение основных свойств эллиптических кривых, их применения в теории защиты информации, изучение свойств проективного пространства над полем комплексных чисел, топологии эллиптических кривых, методов их изучения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл.  
 Вариативная часть

### Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Проективное пространство над полем	Определение вещественного проективного пространства. Проективные координаты. Преобразования системы координат
2	Эллиптические кривые над полем вещественных чисел	Геометрия эллиптической кривой. Особые точки кривой, касательные, точки перегиба.
3	Эллиптические кривые над полем комплексных чисел	Свойства точек перегиба эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве. Каноническое уравнение. Приведение к каноническому виду. Топология Эллиптической кривой в комплексном проективном пространстве.
4	Конечные поля. Эллиптические кривые над конечными полями	Расширения конечных полей. Первообразный корень. Изоморфизм конечных полей. Эллиптические кривые над конечными полями. Алгоритм цифровой подписи.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций.** ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4.

### Б1.В.ДВ.6.1. Равномерные аттракторы гидродинамики

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Профессиональный цикл. Вариативная часть.

### Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Построение равномерных аттракторов для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.
02	Построение равномерных аттракторов для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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



**Аннотации программ практик**

**Б2.У.1 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

**Б2.У.1 Программа учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

**1. Цели учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Целями учебной практики являются получение студентами первичных профессиональных навыков и компетенций в использовании теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате математического факультета для осмысления и принятия к исполнению задания для магистерской диссертацией, изучения правил оформления рукописи работы, составления исторической справки и списка литературы.

**2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

- изучение правил оформления рукописи работы,
- составление исторической справки и списка литературы

**3. Время проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

1 курс, 2 семестр (4 недели)

Учебная практика по получению первичных профессиональных навыков проводится

- в составе учебной кафедральной группы (вводные занятия и итоговые рассмотрения);
- в виде индивидуальных консультаций научного руководителя;
- в виде самостоятельной работы студентов в процессе подготовки к написанию диссертации.

Базой практики являются аудитории и компьютерные классы математического факультета, кафедральные помещения и компьютеры, фонды библиотеки ВГУ.

**4. Типы, виды и способы проведения практики**

Учебная лабораторная

**5. Содержание учебной практики**

**Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — ЗЕТ 6/216 (4 недели).**

**Содержание разделов практики**

*Самостоятельная работа проводится в интерактивной форме*

№ / №	Название темы	Лекции и (час.)	Практ. зан. (час.)	Индивидуальные консультации научного руководителя (час.)	Самостоятельная работа (час.)	Формы текущего контроля
01	Вводное занятие.			2	-	-
02	Особенности написания математических работ. Правила компоновки			4	30	Подготовка к написанию эссе

текста.

03	Получение индивидуального задания на написание магистерской диссертации. Осмысление задания	10	20	Работа с научным руководителем
04	Подбор литературы. Изучение истории исследования данной темы и предшествующих результатов.	10	130	Работа с научным руководителем
05	Зачетное занятие	2	10	Отчет по итогам практики
Итого		20	190	216

### Учебно-методическая карта дисциплины

#### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

№ темы	№ занятия	Наименование вопросов, изучаемых на занятии	Форма контроля
02	01	Вводное занятие.	Обсуждение правил прохождения практики, основ техники безопасности.
03	02-03	Особенности написания математических работ.	Контроль написания отрывков работы.
05	06	Правила компоновки текста. Зачетное занятие	Зачет с оценкой

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ**

№ темы	№ занятия	Наименование вопросов, изучаемых на занятии	Форма контроля
02	01	Изучение особенностей написания	В активной и
03	02-03	Анализ задания на написание магистерской диссертации.	В активной и интерактивной форме
04	04	Изучение истории исследований по данной тематике	В активной и интерактивной форме
05	05	Подготовка плана работы над рукописью диссертации	В активной и интерактивной форме

#### 6. Формы промежуточной аттестации

Семестр 2 форма контроля **Зачет с оценкой**

#### 7. Коды формируемых компетенций

*Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики*

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОПК–2 – способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;
- ОПК-3 – готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;
- ПК-3 – способность публично представить новые научные результаты.

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

1. Цели учебной дисциплины: Целями производственной практики являются получение студентами первичных профессиональных знаний, закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате и на первом курсе магистратуры математического факультета, приобретение профессиональных навыков и умений по профилизации применительно к математическим наукам.

### 2. Задачи производственной практики

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности направлена на освоение основ математического моделирования процессов и явлений в задачах математической физики. Центральной частью курса является обучение самостоятельной научно-исследовательской работе, способностью применения методов компьютерного моделирования в решении задач.

### 3. Время проведения производственной практики

1 курс, 2 семестр (4 недели)

Базой практики являются аудитории и компьютерные классы математического факультета, кафедральные помещения и компьютеры, фонды библиотеки ВГУ.

### 4. Типы, виды и способы проведения практики

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности проводится со студентами в качестве индивидуальных консультаций в аудиториях и компьютерных классах математического факультета и на имеющихся компьютерах кафедры (ауд. 308 и 327), а также самостоятельной работы студентов. Значительная часть научно-исследовательской деятельности студента должна быть посвящена написанию эссе по индивидуальной тематике, определяемой научным руководителем, назначенным кафедрой для проведения исследований в рамках написания магистерской диссертации.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности проводится

- в составе учебной кафедральной группы (вводные занятия и итоговые рассмотрения);
- в виде индивидуальных консультаций научного руководителя;
- в виде самостоятельной работы студентов в процессе написания эссе.

### 5. Содержание производственной практики

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 6/216

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам 2
Аудиторные занятия	6	-	6
в том числе: лекции	-	-	-
практические	6	-	6
лабораторные	-	-	-
индивидуальные консультации	20	10	20
Самостоятельная работа	150	-	150
Контрольные работы	-	-	-
Контроль	40	20	40
Итого:	216	30	216
Форма промежуточной аттестации	-	-	зачет

### 12.3. Содержание разделов дисциплины

п/п	Название темы	Прак. занятия (час.)	Индивидуальные консультации научного руководителя (час.)	СР (час.)	Формы текущего контроля
01	Вводное занятие.	2		-	-
02	Особенности написания математических работ. Правила компоновки текста. Построение списка литературы	4		30	Подготовка к написанию эссе
03	Получение индивидуального задания на изучение и творческое осмысление определенной математической работы		10	20	Работа с научным руководителем
04	Написание эссе		10	130	Работа с научным руководителем
	Зачетное занятие	2		10	Отчет по итогам практики
Итого		8	20	190	216

### Учебно-методическая карта дисциплины

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

№ темы	№ занятия	Наименование вопросов, изучаемых на занятии	Форма контроля
01	01	Вводное занятие. Инструктаж по прохождению практики	-
02	02-03	Особенности написания математических работ. Правила компоновки текста. Построение списка литературы	Подготовка к написанию эссе
04	08	Зачетное занятие. Отчет по итогам практики	Зачет

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ**

№ темы	№ занятия	Наименование вопросов, изучаемых на занятии	Форма контроля
03	02-04	Получение индивидуального задания на изучение и творческое осмысление определенной математической работы. Консультации научного руководителя по	В активной и интерактивной форме
03	05-07	Подбор дополнительной литературы. Изучение новых понятий методов и приемов математического доказательства. Работа над структурой текста эссе.	В активной и интерактивной форме

### 6. Формы промежуточной аттестации

1 курс 2 семестр Зачет с оценкой

### 7. Коды формируемых компетенций

Процесс прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики и др. в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (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)
- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1)
- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2)

- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3)
- способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4)

## **Б2.П.2 Преддипломная практика**

**1. Цели преддипломной практики:** - Целями преддипломной практики являются применение студентами профессиональных навыков и компетенций, использование теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре математического факультета для окончательного завершения работы над магистерской диссертацией, оформления рукописи работы, составления исторической справки и списка литературы.

### **2. Задачи преддипломной практики**

Преддипломная практика является подготовкой к деятельности облучающегося в области применения математических методов решения задач.

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения в магистратуре. Поэтому данный курс опирается на весь комплекс дисциплин, изученных в магистратуре математического факультета. В частности, для успешного прохождения практики необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, интегральные преобразования, теория обобщенных функций, теоретическая механика.

Обучающийся должен свободно владеть инструментами математического анализа, теории функций комплексной переменной, элементами линейной алгебры, обладать полными знаниями курса обыкновенных дифференциальных уравнений, полными знаниями курса уравнений с частными производными, знаниями теории интегралов Лебега, теории банаховых и гильбертовых пространств.

Знание методов изучения решений начальных и начально-краевых задач для систем уравнений с частными производными является базовым при изучении математических моделей различных физических, химических, биологических, механических, социальных процессов. Кроме того, системы уравнений с частными производными гидродинамического типа и задачи для них являются отдельным современным динамически развивающимся разделом математической науки.

### **3. Время проведения преддипломной практики** 2 курс, 4 семестр

### **4. Типы, виды и способы проведения практики**

- Преддипломная практика проводится
- в составе учебной кафедральной группы (вводные занятия и итоговые рассмотрения);
  - в виде индивидуальных консультаций научного руководителя;
  - в виде самостоятельной работы студентов в процессе написания диссертации.

### **5. Содержание преддипломной практики**

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом - ЗЕТ 9/324.

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной	По семестрам

		форме	
Аудиторные занятия	6	-	6
в том числе: лекции	-	-	-
практические	6	-	6
лабораторные	-	-	-
индивидуальные консультации	30	10	30
Самостоятельная работа	200	-	200
Контрольные работы	-	-	-
Контроль	88	44	88
Итого:	324	54	324
Форма промежуточной аттестации	-	-	Зачет с оценкой

### 12.3. Содержание разделов дисциплины

№/№ п/п	Название темы	Контроль (час.)	Практ. занятия (час.)	Индивидуальные консультации научного руководителя (час.)	Самос. работа (час.)	Формы текущего контроля
01	Вводное занятие.	2	2		-	-
02	Особенности написания математических работ. Правила компоновки текста. Построение списка литературы	20	2	10	20	Подготовка к магистерской диссертации
03	Правила оформления презентации	10	1	4	20	Работа с научным руководителем
04	Написание диссертации	46		10	130	Работа с научным руководителем
05	Оформление презентации и подготовка доклада	10		6	30	
06	Зачетное занятие		1			Отчет по итогам практики
Итого		88	6	30	200	324

#### Учебно-методическая карта дисциплины **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

№      № занятия      Наименование вопросов,      Форма контроля

темы		изучаемых на занятии	
02	01	Особенности написания математических работ. Правила компоновки текста. Построение списка литературы	Обсуждение правил написания диссертации
03	02-03	Написание диссертации	Контроль написания презентации
04	06	Оформления презентации	Контроль написания диссертации
05	05	Оформление презентации и подготовка доклада	Итоговый контроль презентации и доклада
06	06	Зачетное занятие	Зачет с оценкой

6. Формы промежуточной аттестации: 4 семестр зачет с оценкой

7. Коды формируемых компетенций

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОПК-1 – способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;
- ОПК–2 – способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;
- ОПК-3 – готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;
- ОПК–5 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе;
- ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом;
- ПК-3 – способность публично представить новые научные результаты.



Библиотечно-информационное обеспечение

Сведения о библиотечном и информационном обеспечении основной образовательной программы

**П ВГУ 6.0.02 – 2013** Положение о формировании единого библиотечного фонда Воронежского государственного университета

**П ВГУ 6.5.01 – 2015** Положение об электронной библиотеке Воронежского государственного университета

**П ВГУ 0.0.19 – 2015** Положение о признании электронных образовательных ресурсов и электронных учебно-методических комплексов в качестве учебно-методического труда Воронежского государственного университета

**П ВГУ 6.4.01 – 2011** Положение об электронном каталоге зональной научной библиотеки ВГУ

**П ВГУ 6.1.02 – 2008** Положение об электронных информационных ресурсах ВГУ

Количество экземпляров по дисциплинам:

Базовая часть – 1 шт/1 обучающегося

Вариативная часть – 1 шт/1 обучающегося

Дисциплины по выбору – 1 шт/1 обучающегося

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения/значения	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Наличие в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки)	есть/нет	1
2.	Общее количество наименований основной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	280
3.	Общее количество наименований дополнительной литературы, указанной в рабочих программах дисциплин (модулей), имеющих в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	ед.	210
4.	Общее количество печатных изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии (суммарное количество экземпляров) в библиотеке по основной образовательной программе	экз.	4060
5.	Общее количество наименований основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	3360
6.	Общее количество печатных изданий дополнительной	экз.	2870

	литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке (суммарное количество экземпляров) по основной образовательной программе		
7.	Общее количество наименований дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), в наличии в библиотеке по основной образовательной программе	ед.	2520
8.	Наличие печатных и (или) электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	да/нет	
9.	Количество имеющегося в наличии ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения, предусмотренного рабочими программами дисциплин (модулей)	ед.	

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	143	234
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	230	600
3.	Научные периодические издания (по профилю (направленности) образовательных программ)	96	150
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)	34	60
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю (направленности) образовательных программ)	34	60
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю (направленности) образовательных программ)	12	12
5.	Научная литература	1456	1456

6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
----	---	--

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу.

## Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции	Общепрофессиональные компетенции
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>		г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд.
Б1.Б.1	Философия и методология научного знания	Аудитория: ноутбук Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №314
Б1.Б.2	История и методология математики	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №306, ауд. №227
Б1.Б.3	Математические методы в экономике	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L, компьютерная лаборатория: персональные компьютеры ПК PET Celeron 430 20 шт.	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, лаборатория "Информатики и интернет - технологий"
Б1.Б.4	Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений	Аудитория: ноутбук Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №436
Б1.Б.5	Нелинейные математические модели естествознания	Аудитория: ноутбук Asus"15, проектор Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №321, 436
Б1.В.ОД.1	Иностранный язык в профессиональной сфере	Фонетическая лаборатория: видеомэгафон PHILIPS, телевизор ELENBERG, пакеты аудио- и видео- кассет	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №4231
Б1.В.ОД.2	Математические модели водных растворов полимеров	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №335
Б1.В.ОД.3	Элементы стохастического анализа	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №306
Б1.В.ОД.4	Общая теория аттракторов уравнений гидродинамики	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №323
Б1.В.ОД.5	Введение в общую теорию математических моделей неньютоновых сред	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №306
Б1.В.ОД.6	Разрешимость математических моделей жидкостей второго порядка	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №323
Б1.В.ОД.7	Аттракторы автономных систем гидродинамики	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская
Б1.В.ОД.8	Оптимальное управление в задачах гидродинамики	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетска
Б1.В.ОД.9	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №430, ауд. №305
Б1.В.ДВ.1.1	Об одномерных вариационных задачах	Аудитория: ноутбук Asus"17, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №306, 314, 305
Б1.В.ДВ.2.1	Хаос в динамических системах	Аудитория: ноутбук Samsung, графический планшет Wacom PL-1600, проектор BenQ MW516 DLP	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №319, ауд. №306
Б1.В.ДВ.3.1	Современный гармонический анализ и его приложения	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №323

Б1.В.ДВ.4.1	Введение в теорию дифференциальных включений	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №227, ауд. №323
Б1.В.ДВ.5.1	Эллиптические кривые	Аудитория: ноутбук: Aser Extensa 5210 s/n LXE 670 Y 066725113992000, проектор: Epson s/n Jx 9F781448L	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, ауд. №314, ауд. №306
Б1.В.ДВ.6.1	Аттракторы неавтономных систем гидродинамики	Аудитория, компьютерная лаборатория: вычислительный модуль Intel Server, вычислительный модуль KVR400D2D4, персональные компьютеры: Athlon 15шт., Kraftway i3-2120 12 шт.	г. Воронеж, Университетская площадь, д.1, лаборатория "Моделирования и проектирования информационных и аналитических систем", лаборатория "Технологий и программно - аппаратных средств обеспечения информационной безопасности"

## Приложение 8

### Кадровое обеспечение образовательного процесса

Кадровое обеспечение образовательного процесса

К реализации образовательного процесса привлечено 57 научно-педагогических работников.

Доля НПР, имеющих образование (ученую степень), соответствующее профилю преподаваемой дисциплины в общем числе работников, реализующих данную образовательную программу, составляет 86 %.

Доля НПР, имеющих ученую степень и(или) ученое звание составляет 78 %, из них доля НПР, имеющих ученую степень доктора наук и(или) звание профессора 21 %.

Доля преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по дисциплинам профессионального цикла и имеющих ученые степени и (или) звания составляет 79%

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 8 %.

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.

## Приложение 9

*Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.*

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСПР);
- Штаб студенческих трудовых отрядов;
- Центр молодежных инициатив;
- Психолого-консультационная служба (в составе УВСПР);
- Спортивный клуб (в составе УВСПР);
- Концертный зал ВГУ (в составе УВСПР);
- Фотографический центр (в составе УВСПР);
- Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСПР);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с

- Профсоюзной организацией студентов;
- Объединенным советом обучающихся;
- Студенческим советом студгородка;
- музеями ВГУ;
- двумя дискуссионными клубами;
- туристским клубом «Белая гора»;
- клубом интеллектуальных игр;
- четырьмя волонтерскими организациями;
- Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области;
- Молодежным правительством Воронежской области;
- Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий.

Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта.

Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организуются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Центр развития карьеры.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.