

# АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Направление подготовки  
01.06.01 – Математика и механика

Профиль

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.01 АКАДЕМИЧЕСКИЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (английский/немецкий)

Направление подготовки

01.06.01 – Математика и механика

04.06.01 – Химические науки;

05.06.01 – Науки о земле

08.06.01 – Техника и технология строительства

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

13.06.01 - Электро- и электротехника

38.06.01 – Экономика;

40.06.01 – Юриспруденция;

44.06.01 – Образование и педагогические науки;

45.06.01 – Языкознание и литературоведение;

49.06.01 – Физическая культура и спорт

Год набора

2020

Владимирова Светлана Валентиновна, к.пед.н, доцент, доцент ГИС

e-mail: [yvv6725@mail.ru](mailto:yvv6725@mail.ru)

Гриднева Светлана Викторовна, к.пед.н., доцент ГИС

e-mail: [svelte.77@mail.ru](mailto:svelte.77@mail.ru)

### Виды и объем занятий по дисциплине

Виды занятий	Объем занятий, час		
	Очная форма обучения		
	всего	1 сем	2 сем
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	66	30	36
Самостоятельная работа	51	42	9
Итоговый контроль	реферат экзамен 27		реферат экзамен 27
Итого:	144 (4 зе)	72 (2 зе)	72 (2 зе)

### Коды формируемых компетенций: УК-3, УК-4

Цель - планируемые результаты изучения дисциплины:

достижение аспирантами уровня владения иностранным языком, позволяющего успешно использовать его в научной и профессиональной деятельности.

### Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- лексические, грамматические, стилистические, этические нормы, принятые в научном общении для решения научных и научно-образовательных задач;
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

Уметь:

- применять основные нормы научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках;

Владеть:

- иностранным языком на уровне, позволяющем успешно использовать его в научной и профессиональной деятельности;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных

коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;  
 - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

**Структура и ключевые понятия дисциплины:**

Наука и образование. Реалии академической жизни. Многоуровневая система образования. Ученые степени, ученые звания, должности. Соответствия в русском языке.

Научный функциональный стиль. Научный этикет.

Научная работа аспиранта. Структура диссертации: проблематика, предмет исследования, актуальность, исследуемый материал, применяемые методы, практическая значимость.

Научные публикации. Виды, формы, структура научных публикаций. Аннотирование. Реферирование. Последовательность действий при составлении.

Международные научные контакты: конференции, симпозиумы. Подготовка выступления на конференции. Презентация научного коллектива, научного исследования.

**Организация учебных занятий по дисциплине:**

Обучение построено на основе системы аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Виды аудиторных занятий: практические занятия, самостоятельная работа

Текущий контроль освоения дисциплины включает в себя следующие формы: выполнение письменных заданий; устный опрос, коммуникативные ситуации; написание резюме, перевод, реферирование научных профессионально-ориентированных текстов; составление глоссария, аннотирование.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.Б.02 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ**

**Направление подготовки**

**01.06.01 – Математика и механика;** Профиль: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Год набора 2020**

**Разработчик - профессор, д. ф. н. Федулов Игорь Николаевич**

[infedoulov@mail.ru](mailto:infedoulov@mail.ru)

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е., очная форма обучения				Объем занятий, час/з.е., заочная форма обучения
	всего	1 семестр	2 семестр	семестр	
Лекции	32	32			
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	32		32		
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные					

формы обучения					
Самостоятельная работа	<b>89</b>	40	49		
Контрольные работы					
Курсовой (ая) проект/работа					
Итоговый контроль:	<b>Экзамен 27</b>		Экзамен 27		
Итого:	<b>180 час./5 з.е.</b>	72 час./2 з.е.	108 час./3 з.е.		

**Коды формируемых компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5**

**Цель - планируемые результаты изучения дисциплины:**

является рассмотрение философии в том ракурсе, где она тесно смыкается и взаимодействует с наукой, представление истории становления и развития математических, естественных и технических наук, определение специфики и значения их философской проблематики, формирование у аспирантов потребности к философским оценкам научных фактов.

Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):

**Знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений;
- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях;
- методы научно-исследовательской деятельности;
- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.

**Уметь:**

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;
- оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений;
- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.

**Владеть:**

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе, междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития.

### Структура и ключевые понятия дисциплины (модуля):

**Ключевые понятия:** наука, философия науки, история науки, методы, научное познание, теория, эксперимент, классификация, социально-гуманитарные науки, естественные науки.

#### 1. Исторические формы науки

Античная наука.

Средневековая наука.

Возникновение современной науки в Западной Европе.

Классическая наука: наука XVII-XVIII вв.

Классическая наука: наука XIX века.

Неклассическая наука.

Постнеклассическая наука.

#### 2. Философия и методология науки.

Классификация наук в истории науки и философии.

Научная картина мира.

Научные революции.

Научное и вненаучное знание.

Позитивистская традиция в философии науки.

Сциентизм и антисциентизм.

Соотношение науки и паранауки.

#### 3. Философские проблемы математических, естественных и технических наук.

Философские проблемы математики.

Философские проблемы физики.

Философские проблемы техники.

Философские проблемы информатики.

Философские проблемы химии.

Философские проблемы биологии.

Философские проблемы наук о Земле.

### Организация учебных занятий по дисциплине (модулю).

Содержание дисциплины раскрывается в ходе лекционных и практических занятий. Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена.

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Б1.В.01 Современные процедуры научной деятельности

Направление

01.06.01 – Математика и механика.

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Год набора 2020

Профессор, д.ф.-м.н., Пятков С.Г., S\_pyatkov@ugrasu.ru

#### Виды и объем занятий по дисциплине

Виды занятий	Объем занятий, час	
	Всего часов	1 семестр
Лекции		
Практические занятия, в т.ч. интерактивные формы обучения	12	12
Лабораторные работы, в т.ч. интерактивные формы обучения		
Самостоятельная работа	96	96
Итоговый контроль:	зачет	Зачет
Итого:	108/3	108/3

**Коды формируемых компетенций:** УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1.

**Цель - планируемые результаты изучения дисциплины:** изучение научных направлений и научных результатов, знакомство с основными теоретическими положениями, законами, принципами, терминами,

понятиями, процессами, методами, технологиями, инструментами, операциями осуществления научной деятельности; изучение методов планирования и организации научных исследований; знакомство с общей методологией научного замысла, творчества, общей схемой организации научного исследования, практикой использования методов научного познания; изучение методов планирования и организации научных исследований; овладение навыками выбора научной темы исследования и подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов по теме исследования; изучение стандартов и нормативов по оформлению результатов научных исследований, подготовке научных докладов, публикаций на семинары и конференции; рассмотрение процедур поиска в глобальных сетях информации по научным разработкам, возможностям научных контактов, подачам заявок на научные гранты различных уровней; знакомство с процедурами апробации результатов научных исследований, подготовки публикаций по результатам научно-исследовательских работ; изучение приемов изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы, оформления кандидатской диссертации и автореферата.

#### **Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** - механизмы научного поиска, анализа, проведения экспериментов, организации опросов, составления анкет и т.п.;

- основные методов научных исследований;

- методы планирования и организации научных исследований.

**Уметь:** использовать современные процедуры оформления научных работ и документов для успешного участия в конкурсах на получение различных научных грантов;

- использовать процедуры апробации результатов научных исследований, подготовки публикаций по результатам научно-исследовательских работ

**Владеть:** - навыками проведения начальных этапов научных исследований и работ в области профессиональной деятельности;

- навыками выбора научной темы исследования и подбора необходимых библиографических публикаций и информационных материалов по теме исследования..

#### **Структура и ключевые понятия дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

Содержание дисциплины: изучение процедур постановки и решения научных проблем автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций;

– рассмотрение процедур поисков в глобальных сетях необходимой для начинающих исследователей информации по научным разработкам, возможностям научных контактов, подачам заявок на научные гранты различных уровней;

– знакомство с процедурами оформления научных работ и документов для успешного участия в конкурсах на получение различных научных грантов;

– знакомство с процедурами апробации результатов научных исследований, подготовки публикаций по результатам научно-исследовательских работ.

#### **Организация учебных занятий по дисциплине**

Практические занятия проводятся в соответствии с расписанием в специализированных кабинетах из аудиторного фонда ЮГУ. Проведение занятий регламентируется внутренними нормативными документами вуза.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **Б1.В.02 Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

##### **Направление подготовки**

##### **01.06.01 Математика и механика**

Направленность (профиль): Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Год набора 2020**

Проф., д.ф.-м.н. Пятков С.Г., [s\\_pyatkov@ugrasu.ru](mailto:s_pyatkov@ugrasu.ru)

#### **Виды и объем занятий по дисциплине**

	<b>Объем занятий, час/з.е.</b>
--	--------------------------------

Виды занятий	всего	3 семестр	4 семестр	Заочная форма обучения
Лекции				
Практические занятия	70	40	30	
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	<b>218</b>	104	<b>114</b>	
Курсовой (ая) проект/работа				
Промежуточный контроль		зачет	зачет	
Итоговый контроль по дисциплине: экзамен	36	0	Экзамен 36	
Итого:	324/9	144/4	180/5	

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1, ПК-2, ПК-3

**Целями освоения дисциплины** Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление являются изучение основных методов теории дифференциальных уравнений и систем, теории динамических систем и оптимального управления и подготовка к кандидатскому экзамену по специальности, отвечающей профилю «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

**Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):**

**ЗНАТЬ:** основные методы и положения теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления основные методы и принципы математического моделирования. основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования;

- методы и средства теоретических научных исследований, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методы математической обработки результатов решения профессиональных задач, методику проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей.

**УМЕТЬ:**

Использовать методы теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении профессиональных задач,

в том числе уметь составлять математические модели, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; анализировать и синтезировать находящуюся - ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; - формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления.

**ВЛАДЕТЬ:**

методами теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении профессиональных задач, методами математического моделирования, методами исследования математических моделей реальных процессов; методами постановки решения прикладных исследовательских задач

**Структура и ключевые понятия дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**Содержание дисциплины:**

1. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Гладкость решения задачи Коши по начальным данным и параметрам, входящим в правые части системы уравнений. Продолжение решения. Простейшие классы интегрируемых дифференциальных уравнений.
2. Общая теория линейных уравнений и систем (область существования решения, фундаментальная матрица Коши, формула Лиувилля—Остроградского, метод вариации

постоянных и др.)

3. Автономные системы уравнений. Положения равновесия. Предельные циклы. Устойчивость по Ляпунову. Теорема Ляпунова об устойчивости положения равновесия по первому приближению. Задачи оптимального управления.
4. Краевая задача для линейного уравнения или системы уравнений. Функция Грина. Представление решения краевой задачи. Задача Штурма—Лиувилля для уравнения второго порядка. Свойства собственных функций.
5. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. Теорема существования и единственности решения при условиях Каратеодори. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши. Теория Гамильтона—Якоби.
6. Системы уравнений с частными производными типа Ковалевской. Аналитические решения. Теория Коши—Ковалевской. Классификация линейных уравнений второго порядка на плоскости. Характеристики.
7. Задача Коши и начально-краевые задачи для волнового уравнения и методы их решения. Свойства решений (характеристический конус, конечность скорости распространения волн, характер переднего и заднего фронтов волны и др.)
8. Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, гладкость, теоремы о среднем и др.) Общие результаты о разрешимости эллиптических краевых задач.
9. Задача Коши и начально-краевые задачи для уравнения теплопроводности и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, бесконечная скорость распространения, функция источника и др.). Общие результаты о разрешимости параболических краевых задач.
10. Методы решения краевых задач. Метод разделения переменных
11. Обобщенные функции. Свертка обобщенных функций, преобразование Фурье. Пространства Соболева  $W_p^m$ . Теоремы вложения, следы функций из  $W_p^m$  на границе области.
12. Обобщенные решения краевых задач для эллиптического уравнения второго порядка. Задачи на собственные функции и собственные значения.
13. Псевдодифференциальные операторы (определение, основные свойства). Теорема Браудера-Минти и ее приложения. Нелинейные гиперболические уравнения. Основные свойства. Монотонные нелинейные эллиптические уравнения. Основные свойства. Монотонные нелинейные параболические уравнения. Основные свойства.

**Организация учебных занятий по дисциплине.**

Практические занятия, домашние задания, контрольные работы

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.03 Научно-исследовательский семинар по профилю**

**Направление подготовки**

**01.06.01 Математика и механика**

Направленность (профиль): Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Год набора 2020**

Проф., д.ф.-м.н. Пятков С.Г., [s\\_pyatkov@ugrasu.ru](mailto:s_pyatkov@ugrasu.ru)

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е.			
	всего	3 семестр	4 семестр	Заочная форма обучения
Лекции				

Практические занятия	66	36	30	
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа				
Курсовой (ая) проект/работа				
Промежуточный контроль	78	36	42	
Итоговый контроль по дисциплине: экзамен				
Итого:	зачет	зачет	зачет	

Коды формируемых компетенций УК-2, ПК-2, ПК-5

**Цели освоения дисциплины**Целями освоения дисциплины **Научно-исследовательский семинар по профилю** являются обучение способам рассмотрения научно-исследовательской информации, подготовке докладов и их презентации.

**Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):**

**ЗНАТЬ:** основные результаты и методы математического моделирования, сущность информационного поиска, его задачи, объекты, виды, основные международные базы данных и способы их использования, текущее положение современных научных достижений, основные методы и положения теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления;

**УМЕТЬ:** оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований, в том числе и с использованием международных баз данных, использовать информационные системы, международные базы данных, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, использовать в научных исследованиях современные методы теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления;

**ВЛАДЕТЬ:** навыками формулирования новых конкурентоспособных идей в области дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, использования в научных исследованиях современных методов теории дифференциальных уравнений.

**Структура и ключевые понятия дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) 4 зачетные единицы, 144 часа.

**Инструментальные средства подготовки научных публикаций.** Редакторы, используемые для подготовки научных статей, докладов и презентаций (Latex 2e, Word, Microsoft Office Power Point). Общая характеристика и способы использования. Правила оформления реферата, научного доклада, научной публикации.

**Представление результатов научного исследования.** Типы представления научных результатов. Научные публикации: тезисы, материалы конференций, статьи в сборниках и рецензированных изданиях на государственном и иностранном языках. Научный текст: проблема жанровой определенности. Презентации научно-исследовательской работы. Требования к демонстрационному материалу и его подготовка. Виды докладов: стендовый и устный. Методика подготовки доклада и научного сообщения для выступления на научной конференции. Подготовка рефератов (докладов) на актуальные темы по тематике диссертационной работы и их презентация на семинаре.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.04 ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН**

**Направления подготовки**

01.06.01 Математика и механика  
 09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
 38.06.01 Экономика  
 04.06.01 Химические науки  
 05.06.01 Науки о Земле  
 08.06.01 Техника и технологии строительства  
 13.06.01 Электро- и теплотехника  
 44.06.01 Образование и педагогические науки  
 45.06.01 Языкознание и литературоведение  
 49.06.01 Физическая культура и спорт  
 40.06.01 Юриспруденция

**Год набора**

2020

**Доцент Гуманитарного института североведения, канд.пед.н. Братцева Ольга Анатольевна**

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е., очная форма обучения				Объём занятий, час/з.е., заочная форма обучения
	всего	1 семестр	семестр	семестр	
Лекции	10	10			
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	10	10			
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения					
Самостоятельная работа	52	52			
Контрольные работы					
Курсовой (ая) проект/работа					
Итоговый контроль:	Зачет	Зачет			

	с оценкой	с оценкой			
Итого:	72/ 2 з.е	72/ 2 з.е			

### Коды формируемых компетенций

ОПК-2 для направлений подготовки: 01.06.01, 05.06.01, 45.06.01.

ОПК-3 для направлений подготовки: 38.06.01, 04.06.01

ОПК-5 для направлений подготовки: 13.06.01, 40.06.01

ОПК-6 для направлений подготовки: 49.06.01

ОПК-8 для направлений подготовки: 09.06.01, 08.06.01, 44.06.01.

### Цель - планируемые результаты изучения дисциплины:

Целью является формирование базиса педагогических знаний в области организации обучения по основным образовательным программам высшей школы

Знать:

- понятийно-терминологическую базу курса;
- нормативно-правовые документы, регламентирующие организацию и содержание образовательного процесса.

Уметь:

- экстраполировать знания, полученные в ходе обучения в современный образовательный процесс высшей школы;
- осуществлять отбор и использовать оптимальные современные методы и средства обучения в образовательном процессе высшей школы.

Владеть:

- способами решения практических педагогических задач;
- навыками психолого-педагогической рефлексии

### Структура и ключевые понятия дисциплины (модуля):

**Раздел 1. Теоретические основы организации процесса обучения в высшей школе** Дидактика высшей школы (ДВШ): понятие, основные дидактические вопросы, понятийная система дидактики ВШ, дидактические отношения, задачи, функции. Понятие и сущность обучения. Движущие силы образовательного процесса. Логика учебного процесса. Структура процесса усвоения. Закономерности и принципы обучения в высшей школе.

**Раздел 2. Содержание высшего образования и его отражение в нормативных документах**

Федеральный государственный образовательный стандарт как нормативно-правовая основа проектирования и реализации образовательных программ высшего образования.

**Раздел 3. Формы, методы и средства организации образовательного процесса**

Понятие «метод обучения» и его характеристика. Подходы к классификации методов обучения. Репродуктивные и продуктивные методы профессионального образования. Основные формы организации обучения в высшей школе. Средства обучения.

**Раздел 4. Основы педагогического дизайна**

Подходы к определению понятия, уровни понятия. Цифровые образовательные ресурсы.

### Организация учебных занятий по дисциплине (модулю).

Обучение построено на основе системы аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Виды аудиторных занятий: лекционное занятие, практическое занятие, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: прочтение рекомендованной литературы, выполнение домашнего задания.

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.01.01** СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

#### Направления подготовки

- 01.06.01 Математика и механика
- 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
- 38.06.01 Экономика
- 04.06.01 Химические науки
- 05.06.01 Науки о Земле
- 08.06.01 Техника и технологии строительства
- 13.06.01 Электро- и теплотехника
- 44.06.01 Образование и педагогические науки
- 45.06.01 Языкознание и литературоведение
- 49.06.01 Физическая культура и спорт
- 40.06.01 Юриспруденция

Год набора

2020

Доцент Гуманитарного института североведения, канд.пед.н. Братцева Ольга Анатольевна

#### Виды и объем занятий по дисциплине

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е., очная форма обучения				Объем занятий, час/з.е., заочная форма обучения
	всего	2 семестр	семестр	семестр	

Лекции	10	10			
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	10	10			
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения					
Самостоятельная работа	88	88			
Контрольные работы					
Курсовой (ая) проект/работа					
Итоговый контроль:	Зачет	Зачет			
Итого:	108/ 3 з.е	108/ 3 з.е			

#### **Коды формируемых компетенций**

ОПК-2 для направлений подготовки: 01.06.01, 05.06.01, 45.06.01.

ОПК-3 для направлений подготовки: 38.06.01, 04.06.01

ОПК-5 для направлений подготовки: 13.06.01, 40.06.01

ОПК-6 для направлений подготовки: 49.06.01

ОПК-8 для направлений подготовки: 09.06.01, 08.06.01, 44.06.01.

#### **Цель - планируемые результаты изучения дисциплины:**

Цель создание условий для развития профессиональной компетентности в сфере педагогической деятельности путем овладения системными знаниями о технологиях обучения в ВУЗе.

**Знать:**

- основные понятия курса

**Уметь:**

- экстраполировать знания полученные в ходе обучения в современный образовательный процесс высшей школы;

- осуществлять отбор и использовать современные дидактические технологии в образовательном процессе высшей школы.

**Владеть:**

- способами решения практических педагогических задач;

- навыками психолого-педагогической рефлексии

#### **Структура и ключевые понятия дисциплины (модуля):**

Раздел 1. Технологичный подход к обучению в высшей школе

Раздел 2. Технологии активного и интерактивного обучения  
Раздел 3. Технологии контрольно-оценочного компонента обучения

**Организация учебных занятий по дисциплине (модулю).**

Обучение построено на основе системы аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Виды аудиторных занятий: лекционное занятие, практическое занятие, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: прочтение рекомендованной литературы, выполнение домашнего задания.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.02 Инклюзивное образование

**Направление подготовки**

01.06.01 – Математика и механика;

04.06.01 – Химические науки;

05.06.01 – Науки о земле

08.06.01 – Техника и технология строительства

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

38.06.01 – Экономика;

40.06.01 – Юриспруденция;

44.06.01 – Образование и педагогические науки;

45.06.01 – Языкознание и литературоведение;

49.06.01 – Физическая культура и спорт

13.06.01 – Электро – и теплотехника

**Год набора 2020**

Доцент Гуманитарного института североведения, доцент, к.психол.н.,

Кукуев Евгений Анатольевич, eakukuev@gmail.com

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объём занятий, час/з.е., очная форма обучения				Объём занятий, час/з.е., заочная форма обучения
	всего	2 семестр	семестр	семестр	
Лекции	10	10			
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы	10	10			

обучения					
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения					
Самостоятельная работа	88	88			
Контрольные работы					
Курсовой (ая) проект/работа					
Итоговый контроль:	Зачет	Зачет			
Итого:	108/3	108/3			

### Коды формируемых компетенций

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

#### ОПК-2

01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль) Динамические уравнения, динамические системы и оптимальное управление; 05.06.01 Науки о земле, направленность (профиль) Геоэкология (по отраслям); 45.06.01 Языкознание и литературоведение, направленность (профиль) Сравнительно-историческое, типологическое и сопоставительное языкознание; 45.06.01 Языкознание и литературоведение, направленность (профиль) Языки народов Российской Федерации (финно-угорские и самодийские языки);

#### ОПК-3

38.06.01 Экономика, направленность (профиль) Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами); 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) Физическая химия;

#### ОПК-5

13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность (профиль) Электротехнические комплексы и системы; 40.06.01 Юриспруденция, направленность (профиль) Уголовное право и криминология; уголовно-исполнительное право; 40.06.01 Юриспруденция, направленность (профиль) Судебная деятельность; прокурорская деятельность; правозащитная и правоохранительная деятельность;

#### ОПК-6

49.06.01 Физическая культура и спорт, направленность (профиль) Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры;

#### ОПК -8

09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) Системный анализ, управление и обработка информации; 08.06.01 Техника и технологии строительства, направленность (профиль) Строительные материалы и изделия;

44.06.01 Образование и педагогические науки, направленность (профиль) Теория и методика

профессионального образования);

Цель: освоение педагогических знаний в области организации инклюзивного обучения в высших учебных заведениях и применение этих знаний в педагогической деятельности по организации учебных курсов для студентов с ОВЗ и инвалидностью.

Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

– особенности содержания и организации педагогического процесса в вузе для студентов с ОВЗ и инвалидностью;

Уметь:

– организовывать образовательный процесс в вузе в изменяющихся социокультурных условиях, определять пути повышения взаимодействия субъектов, в том числе для студентов с ОВЗ и инвалидностью;

Владеть:

–навыками педагогического общения в различных категория студента с ОВЗ и инвалидностью.

### Структура и ключевые понятия дисциплины (модуля):

#### **Модуль 1. Теоретические и практические вопросы высшего профессионального образования студентов с ОВЗ**

Нормативно-правовое обеспечение получения качественного образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Создание специальных образовательных условий в образовательной организации. Инклюзивное образование студентов с ОВЗ.

#### **Модуль 2. Общие и специфические особенности обучения студентов с различными нозологиям.**

Особенности обучения и социализации студентов с сенсорными нарушениями. Особенности обучения и социализации студентов с ДЦП

### Организация учебных занятий по дисциплине (модулю).

Обучение построено на основе системы аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Виды аудиторных занятий: лекционное занятие, семинарское занятие, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: анализ рекомендованной литературы, интерактивные упражнения, профессиональные пробы, оформление результатов научно-исследовательского проекта, решение кейсов

### Список аннотаций программ практик

#### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**01.06.01 Математика и механика**

**Год набора – 2020**

**Форма обучения - очная**

**Тип практики**

**Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**Высшая школа**

**Высшая цифровая школа**

<b>ФИО, должность, ученая степень, разработчика</b>	Пятков С.Г., проф., д.ф.-м.н.
---	-------------------------------

### **1. Цели практики:**

- изучение подходов к проведению экспериментальных и теоретических работ;
- знакомство с методами анализа и обработки данных;
- изучение информационных технологий используемых в научных исследованиях и педагогической деятельности, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере;
- овладение основами научно-методической и учебно-методической работы;
- изучение требований к оформлению научно-технической документации и учебно-методических материалов;
- формирование у аспирантов педагогических навыков и умений;
- развитие профессионально-практической подготовки аспирантов.

### **2. Задачи практики:**

- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе в составе организации;
- знакомство с основами научно-методической и учебно-методической работы, с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях и вузах;
- изучение информационных технологий используемых в научных исследованиях и педагогической деятельности, программных продуктов, относящиеся к профессиональной сфере;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, лекционных и практических занятий;
- развитие педагогических навыков и умений.

**3. Место практики в структуре ОПОП. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** является компонентом профессиональной подготовки к научно-педагогической деятельности в высшем учебном заведении и является составной частью блока Б2 «Практика» основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 01.06.01 – Математика и механика (направленность (профиль) дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление)

Данная практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин: современные процедуры научной деятельности, педагогический дизайн.

Фактически практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской и учебно-методической деятельности.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП и необходимым при освоении данной практики:

**ЗНАТЬ:** методику постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; методы и средства научных исследований в профессиональной области данного научного направления; основы педагогической деятельности, современные методики и технологии работы в вузах;

**УМЕТЬ:**

осуществлять постановку задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; составить план научных исследований; - выдвинуть гипотезы по направлению исследований и соотнести их с полученными результатами; определять методы и средства научных исследований для решения конкретных задач в своей предметной области;

**ВЛАДЕТЬ:**

навыками постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; навыками выбора и использования методов и средств научных исследований задач в своей предметной области.

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для изучения дисциплин: дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая), практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).

Практика готовит обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская работа, педагогическая работа.

#### 4. Сроки проведения практики:

Время проведения практики согласно учебному плану и календарному графику учебного процесса: 1 курс, 2 семестр, продолжительность 2 недели

#### 5. Формируемые компетенции в результате прохождения практики:

Коды и содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по практике
<p>ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> особенности содержания и организации педагогического процесса в вузе на основе компетентного подхода; психологические особенности современных студентов; инновационные технологии для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в вузе; - современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса вузе; - особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства высшей школы - Код 31(ОПК-2);</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> организовывать образовательно-воспитательный процесс в вузе в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в разных видах образовательной деятельности; анализировать, планировать и оценивать образовательный процесс в вузе и его результаты; использовать современные инновационные технологии в сфере высшего образования; анализировать особенности взаимодействия субъектов и определять пути повышения эффективности взаимодействия. - Код У1(ОПК-2);</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> использованием педагогической теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач; навыками педагогического общения в различных профессиональных ситуациях; инновационными технологиями в современных социокультурных условиях для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в вузе; способами анализа, планирования и оценивания образовательного процесса в вузе и его результатов - Код В1(ОПК-2).</p>

#### 6. Содержание и структура практики.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности нацелена на формирование практических навыков ведения и организации научной и учебно-методической работы. В основном, руководство практикой осуществляется научным руководителем аспиранта.

№ п/п	Этапы практики виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	<p>1 этап (подготовительный) -ознакомительная лекция (инструктаж) -инструктаж по технике безопасности</p>	6	Индивидуальный план прохождения практики, собеседование.
2	2 этап. Практика.	98	Собеседование. Подготовленные научные публикации, тезисы, подготовленные учебно-методические материалы

3	3 этап. Защита отчета (выполненных заданий) по практике.	4	Зачет с оценкой
	<i>ИТОГО:</i>	108	

**7. Форма аттестации по итогам практики:**  
Формой аттестации по итогам практики является (зачет или зачет с оценкой).  
Для получения положительной оценки обучающийся должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить все необходимые документы и пройти процедуру защиты.  
Защита включает: предоставление отчета по практике, устный отчет - доклад по итогам прохождения практики, презентацию, ответы на вопросы присутствующих на защите.  
Защита отчета у обучающихся очной формы обучения проходит в течение недели после прохождения практики, в соответствии с графиком ее прохождения.

**8. Форма отчетности**  
По итогам практики обучающийся должен составить, и защитить отчет. Отчет оформляется в течение недели после окончания практики, в соответствии с графиком ее прохождения.  
После окончания оформления обучающийся подписывает отчет у научного руководителя и заверяет его печатью. Оформленный отчет вместе с планом прохождения практики и отзывом руководителя практики сдается руководителю ОПОП.  
Итоги практики обычно подводятся на научном семинаре или на собеседовании.  
Итоговая оценка – зачет с оценкой.

<b>АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> <b>Б2.В.02(II) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)</b>	
<b>01.06.01 Математика и механика</b> <b>Год набора – 2020</b> <b>Форма обучения - очная</b>	
<b>Тип практики</b>	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
<b>Высшая школа</b>	<b>Высшая цифровая школа</b>
<b>ФИО, должность, ученая степень, разработчика</b>	Пятков С.Г., проф., д.ф.-м.н.

**1. Цели практики:**  
Целью педагогической практики является формирование у аспирантов навыков и умений педагогического мастерства и использования их в дальнейшей профессиональной деятельности. В частности:  
- в процессе прохождения педагогической практики аспиранты должны овладеть основами научно-методической и учебно-методической работы;  
- самостоятельно планировать и проводить индивидуальные и групповые формы работы психологической, воспитательной и развивающей направленности, контроля и оценки эффективности учебной деятельности.  
- познакомиться с различными способами структурирования и предъявления учебного материала, способами активизации учебной деятельности, особенностями профессиональной риторики, с различными способами и приемами оценки учебной деятельности в высшей школе, со спецификой взаимодействия в системе «студент-преподаватель».

**2. Задачи практики:**  
- приобретение навыков участия в преподавания;  
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в вузах;  
- приобретение опыта преподавания;

- овладение профессиональными умениями проведения лекционных и практических занятий, подготовки научно-методических материалов;

**3. Место практики в структуре ОПОП.** Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) является составной частью блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) базируется на освоении дисциплин:

- Педагогический дизайн
- Современные образовательные технологии высшей школы

Дисциплина «Педагогический дизайн» формирует базовые представления о сущности, основополагающих принципах, методах и приемах педагогической деятельности.

Дисциплина «Современные образовательные технологии высшей школы» расширяет представления о методах и приемах педагогической деятельности, раскрывает специфику преподавательской деятельности в высших учебных заведениях при обучении студентов уровня высшего образования.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП и необходимым при освоении данной практики:

**ЗНАТЬ:** фундаментальные основы педагогических и смежных дисциплин, базовые элементы психологии и социологии преподавания.

**УМЕТЬ:** доходчиво доносить и неискаженно передавать собственные знания другим людям в процессе общения, систематизировать полученные знания, выявлять главное и второстепенное в больших объемах информации.

**ВЛАДЕТЬ:** методами поиска, сбора и обработки информации, подготовки и презентации докладов, первичными педагогическими навыками.

Теоретические дисциплины и практики, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее:

-Государственный экзамен.

#### **4. Сроки проведения практики:**

Время проведения практики согласно учебному плану и календарному графику учебного процесса: 2 курс, 1 семестр, продолжительность 2 недели.

#### **5. Формируемые компетенции в результате прохождения практики:**

Коды и содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по практике
ОПК-2. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	<b>ЗНАТЬ</b> особенности содержания и организации педагогического процесса в вузе на основе компетентного подхода; психологические особенности современных студентов; инновационные технологии для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в вузе; - современные технологии диагностики и оценивания качества образовательного процесса вузе; - особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства высшей школы - <b>Код 31(ОПК-2)</b> ; <b>УМЕТЬ:</b> организовывать образовательно-воспитательный процесс в вузе в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в разных видах образовательной деятельности; анализировать, планировать и оценивать образовательный процесс в вузе и его результаты; использовать современные инновационные технологии в сфере высшего образования; анализировать особенности взаимодействия субъектов и определять пути повышения эффективности взаимодействия. - <b>Код У1(ОПК-2)</b> ; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> использованием педагогической теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач; навыками педагогического общения в различных профессиональных ситуациях; инновационными технологиями в современных социокультурных условиях для обеспечения качества учебно-

воспитательного процесса в вузе; способами анализа, планирования и оценивания образовательного процесса в вузе и его результатов - Код В1(ОПК-2).

## 6. Содержание и структура практики.

Трудоемкость практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) нацелена на формирование практических навыков преподавания специальных дисциплин по направлению подготовки аспиранта и контроль освоения квалификации «Преподаватель – исследователь». Организатором педагогической практики является руководитель ОПОП аспиранта, назначается руководитель практики (научный руководитель аспиранта), УМК института утверждается индивидуальный план прохождения практики.

№ п/п	Этапы практики, виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	1 этап (подготовительный) -ознакомительная лекция (инструктаж) -инструктаж по технике безопасности	6	Индивидуальный план прохождения практики, собеседование.
2	2 этап. Практика.	98	Собеседование. Подготовленные учебно-методические материалы
3	3 этап. Защита отчета (выполненных заданий) по практике.	4	Зачет с оценкой
	<i>ИТОГО:</i>	108	

### 7. Форма аттестации по итогам практики:

Формой аттестации по итогам практики является (зачет с оценкой).

Для получения положительной оценки обучающийся должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить все необходимые документы и пройти процедуру защиты.

Защита включает: предоставление отчета по практике, устный отчет - доклад по итогам прохождения практики, презентацию, ответы на вопросы присутствующих на защите.

Защита отчета у обучающихся очной формы обучения проходит в течение недели после прохождения практики, в соответствии с графиком ее прохождения.

### 8. Форма отчетности

По итогам практики обучающийся должен составить, и защитить отчет. Отчет оформляется в течение недели после окончания практики, в соответствии с графиком ее прохождения.

После окончания оформления обучающийся подписывает отчет у руководителя практики и заверяет его печатью. Оформленный отчет вместе с планом прохождения практики и отзывом научного руководителя сдается руководителю практики. Итоговая оценка – зачет с оценкой.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б2.В.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной  
деятельности (научно-исследовательская)**

**01.06.01 Математика и механика**

**Год набора – 2020**

**Форма обучения - очная**

**Тип практики**

**Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**Высшая школа**

**Высшая цифровая школа**

**ФИО, должность, ученая степень, разработчика**

Пятков С.Г., проф., д.ф.-м.н.

**1. Цели практики:**

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной программы подготовки, углубление и закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, дисциплин по выбору и научно-исследовательской деятельности;
- сбор, анализ и обобщение научного и практического материала для подготовки и написания научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- приобретение практических навыков, умений и формирование компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- развитие профессионально-практической подготовки аспирантов.

**2. Задачи практики:**

- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе в составе организации;
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях;
- опыт выступлений с докладами на научно-исследовательских семинарах, школах, конференциях, симпозиумах и т.п.;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз;
- подготовка научных материалов для выпускной квалификационной работы.

**3. Место практики в структуре ОПОП.** Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является компонентом профессиональной подготовки к научно-педагогической деятельности в высшем учебном заведении и является составной частью блока Б2 «Практика» основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 01.06.01 – Математика и механика (направленность (профиль) дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление)

Данная практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин: современные процедуры научной деятельности, дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательский семинар по профилю, научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОП и необходимым при освоении данной практики:

**ЗНАТЬ:** методику постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; методы и средства научных исследований в профессиональной области данного научного направления;

**УМЕТЬ:**

осуществлять постановку задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; составить план научных исследований; - выдвинуть гипотезы по направлению

исследований и соотнести их с полученными результатами; определять методы и средства научных исследований для решения конкретных задач в своей предметной области;

**ВЛАДЕТЬ:**

навыками постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; навыками выбора и использования методов и средств научных исследований задач в своей предметной области.

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для изучения дисциплин: представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Практика готовит обучающихся к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская работа. **4. Сроки проведения практики:**

Время проведения практики согласно учебному плану и календарному графику учебного процесса: 2 курс, 2 семестр, продолжительность 2 недели.

#### **5. Формируемые компетенции в результате прохождения практики:**

Коды и содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по практике
<p>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. Код З1(УК-3)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач. Код У1(УК-3)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом. Код У2(УК-3)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах. Код В1(УК-3)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке. Код В2(УК-3)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Код В3(УК-3)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Код В4(УК-3)</p>
<p>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках. Код З1(УК-4)</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках. Код З2(УК-4)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Код У1(УК-4)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках. Код В1(УК-4)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках. Код В2(УК-4)</p>

	<p>ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках. Код В3(УК-4)</p>
<p>ПК-3 Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач на основе дифференциальных уравнений и систем</p>	<p>ЗНАТЬ: методику постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; методы и средства научных исследований в профессиональной области данного научного направления; методы математического моделирования. Код 31(ПК-3)</p> <p>УМЕТЬ: осуществлять постановку задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; составить план научных исследований; - выдвинуть гипотезы по направлению исследований и соотнести их с полученными результатами; определять методы и средства научных исследований для решения конкретных задач в своей предметной области; использовать методы математического моделирования для разработки концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач на основе дифференциальных уравнений и систем. Код У1(ПК-3)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; навыками выбора и использования методов и средств научных исследований задач в своей предметной области; навыками проведения экспериментальных исследований и научной оценки полученных результатов, навыками использования методов математического моделирования и разработки концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач на основе дифференциальных уравнений и систем. Код В1(ПК-3)</p>
<p>ПК-4 Способность применять полученные результаты при решении проблем, научной, технической и проектно-технологической деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: методы применения полученных теоретических и прикладных результатов при решении проблем, научной, технической и проектно-технологической деятельности. Код 31(ПК-4)</p> <p>УМЕТЬ: организовывать образовательно-воспитательный процесс в вузе в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в разных видах образовательной деятельности; анализировать, планировать и оценивать образовательный процесс в вузе и его результаты; использовать современные инновационные технологии в сфере высшего образования; анализировать особенности взаимодействия субъектов и определять пути повышения эффективности взаимодействия. Код У1(ПК-9)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа поставленной задачи, выработки адекватной модели, решения задачи на ее основе построения формальной модели задачи, применения полученных теоретических и прикладных результатов при решении проблем, научной, технической и проектно-технологической деятельности. - Код В1(ПК-4)</p>

## 6. Содержание и структура практики.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-

исследовательская практика) нацелена на формирование практических навыков ведения и организации научной работы. В основном, руководство практикой осуществляется научным руководителем аспиранта.

№ п/п	Этапы практики, виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся	Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	1 этап (подготовительный) -ознакомительная лекция (инструктаж) -инструктаж по технике безопасности	6	Индивидуальный план прохождения практики, собеседование.
2	2 этап. Практика.	98	Подготовленные научные публикации, тезисы, проверка оформления отчета.
3	3 этап. Защита отчета (выполненных заданий) по практике.	4	Зачет с оценкой
	<i>ИТОГО:</i>	108	

### **7. Форма аттестации по итогам практики:**

Формой аттестации по итогам практики является зачет с оценкой.

Для получения положительной оценки обучающийся должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить все необходимые документы и пройти процедуру защиты.

Защита включает: предоставление отчета по практике, устный отчет - доклад по итогам прохождения практики, презентацию, ответы на вопросы присутствующих на защите.

Защита отчета у обучающихся очной формы обучения происходит на семинаре научной школы или на собеседования с руководителем образовательной программы и руководителем практики в течение недели после прохождения практики, в соответствии с графиком ее прохождения.

Итоги практики обычно подводятся на научном семинаре научной школы или на индивидуальном собеседовании с руководителем практики.

Формат проведения защиты отчетов по практике для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, с применением электронных или иных технических средств).

### **8. Форма отчетности**

По итогам практики обучающиеся представляют руководителю ОПОП комплект отчетной документации, включающий:

- индивидуальный план прохождения практики (Приложение 1);
- отчет о прохождении практики, заверенный научным руководителем обучающегося (Приложение 2)
- отзыв руководителя практики о прохождении практики (Приложение 3).

Содержание доклада и презентации на защите отчета по практике определяются структурой отчета о практике. Оно должно отражать основные результаты и выводы, сделанные обучающимся в результате исследования вопросов в соответствии с программой практики.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)****Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль):

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**Год набора 2020**

Профессор, д.ф.-м.н., Пятков С.Г., s\_pyatkov@ugrasu.ru

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е.								
	всего	Семестр р 1	Семестр стр 2	Семестр естр 3	Семестр р 4	Семестр стр 5	Семестр стр 6	Семестр р 7	Семестр 8
Лекции									
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения									
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения									
Самостоятельная работа	6912/192	540/15	900/25	504/14	972/27	864/24	1296/36	864/24	972/27
Контрольные работы									
Курсовой (ая) проект/работа									
Итоговый контроль:		зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	Зачет
Итого:	6912/192	540/15	900/25	504/14	1972/27	864/24	1296/36	864/24	972/27

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-1; ОПК-2, УК-1; УК-2; УК-3, УК-4, УК-5

**Целями** освоения дисциплины (модуля) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)» являются подготовка аспиранта к ведению научно-исследовательской деятельности, разработке программ научных исследований, организации и проведению научных исследований, систематизации информации по теме исследования, оценке и интерпретации полученных результатов, подготовке, оформлению и представлению диссертационного исследования.

**Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** основные методы и методику проведения научных исследований, теоретические основы и методические аспекты проведения научных исследований в аспирантуре для выполнения диссертации/

**Уметь:** пользоваться компьютерными технологиями на уровне уверенного пользователя.

**Владеть:** первичными навыками сбора, обработки, систематизации информации, анализа и диагностики исследуемого материала по теме диссертации; навыками выбора методов и методик проведения диссертационного исследования.

**Структура и ключевые понятия дисциплины:****1 Научно-исследовательская работа**

1.1 Утверждение темы диссертации (НКР) и плана работы, обоснование актуальности темы

1.2. Формирование календарного плана диссертации (НКР) (утвержденная форма)

1.3. Подбор экспериментального или литературного материала, на основе которого делается диссертация (НКР)

1.4. Анализ экспериментального или литературного материала по теме диссертации (НКР), результаты статистической или другой обработки первичного материала

1.5. Участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых в университете

## **2 Публикации**

2.1. Публикация тезисов докладов в заочной конференции

2.2. Статья в научный журнал РИНЦ по теме диссертации

2.3. Публикация статьи в журнал из списка ВАК

2.4. Публикация статьи в журнал из базы Scopus, WoS

## **3 Выступление на конференциях и семинарах**

3.1. Очное участие в профильной региональной конференции (с докладом по теме диссертации)

3.2. Доклад на 10-15 мин на научном семинаре научной школы

3.3. Всероссийская или международная конференция с очным докладом на секции, подходящей по теме диссертации

## **4 Написание текста диссертации**

4.1. Написание введения и 1 главы диссертации (НКР), в которой поставлена и обоснована цель и задачи исследования, проанализирована степень изученности проблемы, сделан литературный обзор научных исследований по теме диссертации, обоснована актуальность работы

4.2. Черновой вариант текста 2-ой главы

4.3. Готовность чернового варианта диссертации (НКР), в котором автор дает описание исследовательских методик, изложены предварительные результаты исследования, полученные автором, и их анализ (приведение цифровых данных с анализом результатов их обработки)

4.4. Готовность текста диссертации (НКР), в котором изложены результаты исследования и их анализ (приведение цифровых данных с анализом результатов их обработки), сформулированы выводы по результатам исследования (формулировки результатов работы в соответствии с поставленными задачами), представлен список использованной литературы, составленный в соответствии с правилами составления библиографического списка

### **Организация учебных занятий по дисциплине.**

#### **Организованная самостоятельная работа**

В течении 1 месяца после зачисления по представлению руководителя ОПОП каждому аспиранту назначается научный руководитель.

Целью назначения научного руководителя аспиранта является осуществление руководства научной деятельностью аспиранта, консультирование, оказание научной и методической помощи при выполнении НКР (диссертации), к моменту окончания аспирантуры выполнение всех требований, предъявляемых к научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, контроль выполнения индивидуального плана работы аспирантом.

Текущий контроль (ТК) осуществляется научными руководителями аспирантов в процессе совместной научной деятельности.

Промежуточная аттестация (ПМ) проходит в форме ежегодного доклада аспиранта на семинаре научной школы.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

#### **Направление подготовки**

#### **01.06.01 Математика и механика**

Направленность (профиль): Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Год набора 2020**

Проф., д.ф.-м.н. Пятков С.Г., [s\\_pyatkov@ugrasu.ru](mailto:s_pyatkov@ugrasu.ru)

#### **Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е.	
	всего	8 семестр
Лекции		
Практические занятия		
Лабораторные работы		

Самостоятельная работа	54	54
Курсовой (ая) проект/работа		
Промежуточный контроль		
Итоговый контроль по дисциплине: экзамен	Экзамен 54	Экзамен 54
Итого:	108/3	108/3

**Коды формируемых компетенций: УК-1, УК-2, УК-4, УК-5**

**Целями освоения дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»**

являются установление уровня подготовки выпускника аспирантуры, его готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль): «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», утвержденным приказом Министерства образования и науки утвержденным 30.07.2014, протокол № 866, и образовательной программе в аспирантуре по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность (профиль): «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» разработанной ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет».

**Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):**

**ЗНАТЬ:** содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

**УМЕТЬ:** формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей, осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

**ВЛАДЕТЬ:** приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.

**Структура и ключевые понятия дисциплины:**

1. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Общая теория линейных уравнений и систем (фундаментальная матрица Коши, формула Лиувилля—Остроградского, метод вариации постоянных и др.).
3. Краевая задача для линейного уравнения или системы уравнений. Функция Грина. Представление решения краевой задачи.
4. Задача Штурма—Лиувилля для уравнения второго порядка. Свойства собственных функций.
5. Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши.
6. Системы уравнений с частными производными типа Ковалевской. Аналитические решения. Теория Коши—Ковалевской.
7. Классификация линейных уравнений второго порядка на плоскости. Характеристики.
8. Задача Коши и начально-краевые задачи для волнового уравнения и методы их решения. Конечная скорость распространения волны, принцип Гюйгенса.
9. Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, гладкость, теоремы о среднем и др.)
10. Задача Коши и начально-краевые задачи для уравнения теплопроводности и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, бесконечная скорость распространения,

функция источника и др.)
11. Понятие «Методология», функции методологии науки. Методологические принципы.
12. Основные компоненты научного аппарата исследования. Критерии оценки результатов научного исследования.
13. Виды научно-педагогических публикаций. Технология подготовки научных публикаций. Виды публикаций.
14. План проведения научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Структура диссертационного исследования.
15. Основы дидактики высшей школы. Принципы и характеристика процесса обучения. Дидактические теории обучения в высшей школе. Дидактические системы и модели обучения в структуре современного высшего образования.
16. Инновационные технологии и модели в системе высшего образования. Дистанционное обучение. Использование ИКТ.
17. Методы обучения в высшей школе. Лекция. Семинар. Практические занятия. Самостоятельная работа.
<b>Организация учебных занятий по дисциплине.</b> Самостоятельная работа.

<b>АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<b>Б4.Б.02(Г) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</b>		
<b>Направление подготовки: 01.06.01 – Математика и механика</b>		
<b>Профиль: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление</b>		
<b>Год набора 2020</b>		
Проф., д.ф.-м.н., Пятков С.Г.		
S_pyatkov@ugrasu.ru		
<b>Виды и объем занятий по дисциплине</b>		
<b>Виды занятий</b>	<b>Объём занятий, час</b>	
	Всего часов	8 Семестр
Лекции		
Практические занятия, в т.ч. интерактивные формы обучения		
Лабораторные работы, в т.ч. интерактивные формы обучения		
Самостоятельная работа	216	216
Контрольные работы		
Курсовой (ая) проект/ работа		
Итоговый контроль:		Зачет с оценкой
Итого:	216/6	216/6
<b>Коды формируемых компетенций: УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, ПК-2, ПК-5.</b>		
<b>Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):</b>		
<b>Знать:</b> - основные результаты и методы математического моделирования, сущность информационного поиска, его задачи, объекты, виды, основные международные базы данных и способы их использования.		
<b>Уметь:</b> - осуществлять постановку задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; составить план научных исследований; - выдвинуть гипотезы по направлению исследований и соотнести их с полученными результатами; организовать свою научно-исследовательскую работу; определять методы и средства научных исследований для решения конкретных задач в своей предметной области; проводить экспериментальные		

исследования, оценивать результаты исследований, использовать методы математического моделирования.

**Владеть:** навыками постановки задач по решению теоретических и прикладных исследовательских проблем; навыками выбора и использования методов и средств научных исследований задач в своей предметной области; навыками проведения экспериментальных исследований и научной оценки полученных результатов, методами работы с литературными источниками; методами анализа результатов научных исследований; методами обобщения результатов научных исследований, навыками использования методов математического моделирования.

**Структура и ключевые понятия дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц 216 часов. Содержание дисциплины: представление основных результатов выполненной квалификационной работы (диссертации) по теме, утвержденной приказом проректора по направлению деятельности, в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

**Организация учебных занятий по дисциплине**

Самостоятельная работа проводится в специализированных кабинетах из аудиторного фонда ЮГУ. Проведение занятий регламентируется внутренними нормативными документами вуза.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Современные методы математической физики**

**Направление подготовки**

01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль): Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника

*Исследователь*

Год набора 2020

Проф., д.ф.-м.н. Славский В.В., v [slavsky@ugrasu.ru](mailto:slavsky@ugrasu.ru)

**Виды и объем занятий по дисциплине**

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е.		
	всего	1 семестр	2 семестр семестр
Лекции	36	16	20
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	36	16	20
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения			
Самостоятельная работа	144	40	104
Контрольные работы			
Курсовой (ая) проект/работа			
Итоговый контроль:		зачет	зачет
Итого:	216/6	72/2	144/4

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1, ПК-2

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является приобретение знаний, умений и навыков по использованию теории непрерывных и дискретных вейвлет преобразований в математических моделях, их исследованию, и их приложениям при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности.

**Планируемые результаты изучения дисциплины:**

**ЗНАТЬ:**

основные методы и положения теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления основные методы и принципы математического моделирования.

основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования; - методы и средства теоретических научных исследований, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методы математической обработки результатов решения профессиональных задач, методику проведения вычислительных экспериментов и составления математических моделей.

#### УМЕТЬ:

Использовать методы теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении профессиональных задач, в том числе уметь составлять математические модели, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; анализировать и синтезировать находящуюся - ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; - формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления.

ВЛАДЕТЬ: методами теории дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления при решении профессиональных задач, методами математического моделирования, методами исследования математических моделей реальных процессов; методами постановки решения прикладных исследовательских задач.

#### **Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина «Современные методы математической физики» относится к блоку факультативных дисциплин. Изучение данной дисциплины подразумевает владение базовыми курсами: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Обыкновенные дифференциальные уравнения». В процессе изучения дисциплины, никто не пытается решить совершенно безнадежную задачу: научить студентов и аспирантов всей современной математики. В программу входят несколько сравнительно простых математических методов, полезных в разных частях физики. Именно эти методы могут и не понадобиться в дальнейшем кому-то из аспирантов, но всем пригодится навык усвоения нового математического аппарата с практическим прицелом, то есть с применением при решении конкретных физических задач.

#### **Структура и ключевые понятия дисциплины**

**Фурье анализ.** Оконное преобразование Фурье. Принцип неопределенности Гейзенберга. Теорема Котельнико-Шеннона. Непрерывное вейвлет преобразование. Фреймы. Мультиразрешающий анализ. Ортонормированные вейвлеты. Базисный сплайн анализ. Применение вейвлетов.

**Постановка задачи.** Центральная тема вейвлет анализа. Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Оконное преобразование Фурье. Вейвлетное преобразование. Вейвлет Хаара

**Фурье-анализ.** Ряды Фурье. Преобразование Фурье на  $L^2(R)$ . Принцип неопределенности Гейзенберга. Теорема отсчетов Котельникова-Шеннона.

**Непрерывное вейвлет-преобразование.** Определения и примеры. Формула Планшереля. Формулы обращения. Функция ядра. Убывание вейвлет-преобразования.

**Фреймы.** Геометрические соображения. Общее понятие фрейма. Дискретное вейвлет-преобразование. Доказательство теоремы

**Мультиразрешающий анализ (МРА).** Аксиоматическое описание. Масштабирующая функция. Построения в частотной области. Алгоритмы

<b>Ортонормированные вейвлеты с компактным носителем.</b> Основная идея. Алгебраические конструкции. Двоичная интерполяция. Сплайн вейвлеты.
<b>Базисный сплайн-анализ.</b> Пространства сплайнов В-сплайны и их основные свойства. Построение сплайн-аппроксимационных формул. Построение сплайн интерполяционных формул
<b>Применение вейвлетов в обработке сигналов и вейвлеты Соболева-Жамалова.</b> Применение вейвлетов в обработке изображений
<b>Организация учебных занятий по дисциплине.</b> Планируется проведение лекционных и практических занятий

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ФТД.В.02 Математическое моделирование в естествознании

#### Направление подготовки

01.06.01 – Математика и механика;

Направленность (профиль):

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

**Год набора 2020**

[Профессор, д.ф.-м.н. Пятков С.Г., s\\_pyatkov@ugrasu.ru](mailto:s_pyatkov@ugrasu.ru)

#### Виды и объем занятий по дисциплине

Виды занятий	Объем занятий, час/з.е., очная форма обучения				Объем занятий, час/з.е., заочная форма обучения
	всего	3 семестр	семестр	семестр	
Лекции	16	16			
Практические занятия в т.ч. интерактивные формы обучения	16	16			
Лабораторные работы в т.ч. интерактивные формы обучения					
Самостоятельная работа	112	112			
Контрольные работы					

Курсовой (ая) проект/работа					
Итоговый контроль:		Зачет			
Итого:	144/4	144/4			

### Коды формируемых компетенций ОПК-1, ПК-3

Целями освоения дисциплины **ФТД.В.02 Математическое моделирование в естествознании** являются изучение основных математических моделей естествознания, методов их исследования и численного решения и подготовка к кандидатскому экзамену по специальности

#### Индикаторы обучения по дисциплине (модулю):

##### ЗНАТЬ:

- основные методы и принципы математического моделирования, основные проблемы конкретной предметной области, требующие использования современных научных методов исследования;
- методы и средства теоретических научных исследований, позволяющие решать конкретные проблемы данной предметной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач,
- способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методы математической обработки результатов решения профессиональных задач.

##### УМЕТЬ:

- составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решения и профессионально интерпретировать смысл полученного результата; - применять методы различных математических дисциплин для составления математических моделей; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; анализировать и синтезировать находящуюся в его распоряжении информацию и принимать на этой основе адекватные решения;
- ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований;
- формулировать результаты проведенного исследования в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления.

##### ВЛАДЕТЬ:

- методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, способами нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов; методами математической обработки результатов решения профессиональных задач; - пакетами прикладных программ для моделирования реальных процессов и явлений; - навыками выбора и использования математических средств научных исследований; - методами построения моделей конкретных задач и оценки их адекватности; - методами анализа и синтеза научной информации.

#### Структура и ключевые понятия дисциплины (модуля):

Математическое моделирование – сущность, необходимость, этапы. Классификация моделей. Корректность математической модели. Пример Адамара некорректности задачи Коши для уравнения Лапласа. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Иерархия моделей.

Примеры моделей построенных на фундаментальных законах природы. Вариационные принципы построения моделей. Уравнения Лагранжа-Эйлера. Принцип Гамильтона. Уравнение эйконала, волновой фронт. Нелинейные модели.

Основные математические модели математической физики. Уравнение теплопроводности (диффузии),

уравнения гидродинамики (системы Эйлера и Навье-Стокса, модель Обербека-Буссинеска), волновое уравнение, Уравнение Лапласа, Гельмгольца. Задача рассеивания, Система Максвелла, уравнение Шредингера. Системы уравнений теории упругости. Задачи фильтрации. Постановки краевых задач. Классификация уравнений второго порядка. Характеристики.

Обратные задачи. Постановки, методы решения обратных задач. Некорректные задачи

Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Соотношение между физическим экспериментом и вычислительным экспериментом. Построение приближенных решений. Метод Галеркина, метод конечных элементов, вариационные методы, разностные методы. Теоремы о неподвижной точке. Метод последовательных приближений.

**Организация учебных занятий по дисциплине (модулю).**

Планируется проведение лекций и практических занятий