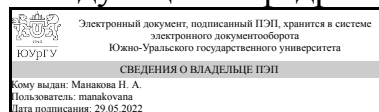


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Н. А. Манакова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**практики**

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика  
для направления 01.04.01 Математика

**Уровень** Магистратура

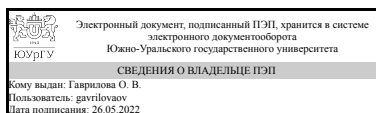
**магистерская программа** Уравнения в частных производных

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Уравнения математической физики

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 12

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



О. В. Гаврилова

## 1. Общая характеристика

### Вид практики

Производственная

### Тип практики

преддипломная

### Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

### Цель практики

Основная цель преддипломной практики – получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

### Задачи практики

- 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 российского и зарубежного опыта;
- подготовка и редактирование научных публикаций.

### Краткое содержание практики

Преддипломная практика студентов является обязательной составной частью учебного процесса. Она направлена на завершение процесса формирования навыков научно-исследовательской, научно-методической и организационной работы, входящих в состав квалификационной характеристики выпускника по данной специальности

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: основную теорию выбранного научного направления
	Умеет: сформулировать научную проблематику; обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения

	поставленных задач в научном исследовании
	Имеет практический опыт: организации и проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы
ПК-2 Способность публично представлять собственные и известные научные результаты	Знает: методики проведения научных исследований
	Умеет: реферировать и рецензировать научные публикации; вести научные дискуссии не нарушая законов логики и правил аргументирования
	Имеет практический опыт: применения навыков аргументированного изложения собственной точки зрения

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Уравнения соболевского типа высокого порядка Начально-конечные задачи для уравнений соболевского типа Семинар "Уравнения соболевского типа" Введение в теорию оптимального управления Введение в теорию полугрупп операторов Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Введение в теорию оптимального управления	Знает: основные математические определения, методы теории оптимального управления Умеет: грамотно построить презентацию, доклад Имеет практический опыт: работы с научной литературой, навыками поиска информации

Семинар "Уравнения соболевского типа"	<p>Знает: правила и нормы построения доклада и презентации</p> <p>Умеет: представлять новые научные результаты</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками составления научных докладов, поддержки дискуссии</p>
Уравнения соболевского типа высокого порядка	<p>Знает: основные понятия и методы курса, свойства пропагаторов и пучков операторов, понятия пропагаторов, фазового пространства, пространства функций и операторов для редукции исследуемых задач к абстрактному уравнению для применения системного подхода и выработки стратегии решения проблемы</p> <p>Умеет: выделять основную идею доклада, акцентировать внимание слушателей; анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ в области уравнений соболевского типа высокого порядка, формализовать конкретные задачи, редуцировать неклассические уравнения математической физики к абстрактным уравнениям соболевского типа высокого порядка для применения системного подхода и выработки стратегии решения проблемы; применять методы математического моделирования при изучении приложений уравнений соболевского типа высокого порядка</p> <p>Имеет практический опыт: применения понятийного аппарата теории уравнений соболевского типа высокого порядка, относительно полиномиально ограниченных пучков операторов для представления известных научных результатов, владения навыком построения фазового пространства; анализа решения абстрактных уравнений соболевского типа высокого порядка, проблемных ситуаций на основе системного подхода</p>
Введение в теорию полугрупп операторов	<p>Знает: основные концепции теории</p> <p>Умеет: представлять научные доклады на большую аудиторию, аргументированно строить текст</p> <p>Имеет практический опыт: анализа научной литературы, навыками создания презентаций</p>
Начально-конечные задачи для уравнений соболевского типа	<p>Знает: основные начальные задачи и краевые задачи для неклассических моделей математической физики, применяемые для моделирования процессов и явлений, для осуществления анализ проблем на основе системного подхода, основные математические</p>

	<p>методы, применяемые в теории начально-конечных задач</p> <p>Умеет: применять рассмотренные в рамках дисциплины математические методы при изучении и анализе процессов, описываемых с помощью вырожденных дифференциальных уравнений, выделять основную идею доклада, акцентировать внимание слушателей; анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ в области теории начально-конечных задач</p> <p>Имеет практический опыт: анализа изучаемых задач на основе системного подхода, выработки стратегии полученных навыков в научно-исследовательских и научно-производственных работах, представления научных результатов в области теории начально-конечных задач, вести научную дискуссию</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)</p>	<p>Знает: актуальные и современные направления исследования математики, современные методы решения значимых проблем математики, основные источники по выбранной теме</p> <p>Умеет: реферировать научные работы, осуществлять поиск современных методов решения научных задач, грамотно формулировать поставленную задачу</p> <p>Имеет практический опыт: работы с научной литературой, реферирования научных статей по проблематике исследования, поиска научной информации для проведения исследовательской работы</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)</p>	<p>Знает: основную теорию выбранной тематики, основные методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении</p> <p>Умеет: реферировать и рецензировать научные публикации, разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач</p> <p>Имеет практический опыт: реферирования и рецензирования научных публикаций для проведения исследовательской работы, разработки математических моделей и проведения их анализа при решении задач в области современного естествознания, техники, экономики и управления</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)</p>	<p>Знает: методику построения презентаций и докладов, современные и актуальные направления развития предложенной тематики исследования</p> <p>Умеет: формулировать задачу; подбирать средства и методы для решения поставленных задач в</p>

	<p>научном исследовании, применять современные подходы к решению задач</p> <p>Имеет практический опыт: проведения научного исследования, построения презентаций и докладов, поиска информации, составления обзора научной литературы по предложенной тематике исследования</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)</p>	<p>Знает: основные методы выбранного научного направления</p> <p>Умеет: применять фундаментальные математические знания и творческие навыки для решения задач научно-исследовательской работы, проводить анализ научных работ</p> <p>Имеет практический опыт: применения навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме научно-исследовательской работы, организации и проведения исследовательской работы на всех этапах проекта</p>

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников, работа с публикациями на иностранном языке	60
2	Постановка целей и задач, определение объекта и предмета исследования	20
3	Методология исследования: методы и инструменты научного исследования, технологии их применения, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. Изучение, анализ и практика применения методов и инструментов	20
4	Эмпирические исследования. Сбор, обработка и систематизация статистических данных, социологических исследований и т.п.	20
5	Оформление результатов. Подготовка и защита отчета.	96

#### 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;

- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 10.04.2017 №9.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	КМ-1 Дневник	0,4	1	1 балл - студент сдал правильно оформленный дневник практики; 0 баллов - студент не сдал дневник практики или не полностью и некорректно его заполнил.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	КМ-2 Отчет	0,4	2	2 балла выставляется за отчет, который полностью соответствует заданию, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами. 1 балл выставляется за отчет, который не полностью соответствует заданию, в нем просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения. 0 баллов выставляется за отчет, который не соответствует заданию, не имеет анализа.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	КМ-3 Характеристика	0,2	4	4 балла получает студент, в характеристике которого руководитель практики оценил	дифференцированный зачет

					<p>результаты его работы за семестра на "отлично"; 3 балла получает студент, в характеристике которого руководитель практики оценил результаты его работы за семестра на "хорошо"; 2 балла получает студент, в характеристике которого руководитель практики оценил результаты его работы за семестра на "удовлетворительно"; 1 балл получает студент, в характеристике которого руководитель практики оценил результаты его работы за семестра на "неудовлетворительно"; 0 баллов получает студент, который не предоставил характеристику работы от руководителя практики.</p>		
4	4	Промежуточная аттестация	КМ-ПА Защита НИР	-	2	<p>2 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы; 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы; 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает</p>	дифференцированный зачет



## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Прохождение промежуточной аттестации является обязательным. На дифференцированном зачете проходит защита НИР в последнюю неделю семестра. Защита проводится публично перед комиссией. На защите студент в течении 10 - 15 минут докладывает в форме презентации об основных моментах научного исследования и отвечает на вопросы.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-2	Знает: основную теорию выбранного научного направления	+	+	+	+
УК-2	Умеет: сформулировать научную проблематику; обосновывать выбранное научное направление, адекватно подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: организации и проведения опытно-экспериментальной и исследовательской работы	+	+	+	+
ПК-2	Знает: методики проведения научных исследований	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: реферировать и рецензировать научные публикации; вести научные дискуссии не нарушая законов логики и правил аргументирования	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: применения навыков аргументированного изложения собственной точки зрения	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

Не предусмотрена

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-	Замышляева, А. А. ЮУрГУ Линейные уравнения

		методические материалы кафедры	Соболевского типа высокого порядка Текст монография А. А. Замышляева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107 с. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Манакова, Н. А. Задачи оптимального управления для полулинейных уравнений соболевского типа Текст монография Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения математ. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 88 с. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Сагадеева, М. А. ЮУрГУ Дихотомии решений линейных уравнений Соболевского типа Текст монография М. А. Сагадеева ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 139 с. ил. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Шафранов, Е. В. Теория сплайн-функций в гильбертовых пространствах и ее приложения к некоторым задачам математической физики Текст учеб. пособие Е. В. Шафранов, Д. Е. Шафранов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2010. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
5	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Метод Фурье для уравнений эллиптического типа Текст метод. указ. сост. А. Ф. Гильмутдинова, А. А. Баязитова. - Магнитогорск: Издательство МаГУ, 2010. - 20 с. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
6	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа Учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с. <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
7	Основная литература	eLIBRARY.RU	Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование. <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
8	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Журнал вычислительной математики и математической физики <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
9	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Математическое моделирование и численные методы <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Гаврилова О.В. Методические указания по практикам для студентов-магистров <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Межкафедральная учебная лаборатория математического моделирования и компьютерных технологий Южно-Уральского государственного университета	454080, Челябинск, Ленина, 76	Компьютер преподавателя (Системный блок (500Гб, DDR 4Гб), 2 монитора 19', клавиатура, мышь) с установленными программами (Micrisoft Office 2007, Foxit Reader) и мультимедиа-проектор (SANYO PLC-XW15)