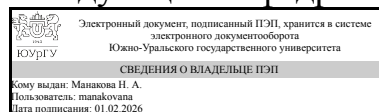


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



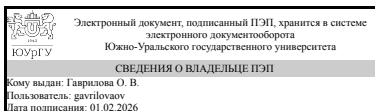
Н. А. Манакова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 01.04.01 Математика
Уровень Магистратура **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

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Цель научно-исследовательской работы состоит в обучении магистрантов основным приемам ведения научно-исследовательской работы и в формировании у них профессионального мировоззрения в этой области, в соответствии с профилем избранной магистерской программы.

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.

Краткое содержание практики

Научно-исследовательская работа в семестре осуществляется в форме исследовательского проекта.

Руководство работой магистрантов обеспечивают научный руководитель магистранта или руководитель магистерской программы. При необходимости для консультаций привлекаются высококвалифицированные специалисты, систематически занимающиеся научно-исследовательской и (или) научно-методической деятельностью или иной профессиональной деятельностью, соответствующей профилю подготовки конкретного магистранта и являющимися специалистами по данному направлению.

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 выбранной тематики |
| | Умеет: реферировать и рецензировать |

| | |
|--|---|
| | научные публикации |
| | Имеет практический опыт: реферирования и рецензирования научных публикаций для проведения исследовательской работы |
| ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении | Знает: основные методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении |
| | Умеет: разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач |
| | Имеет практический опыт: разработки математических моделей и проведения их анализа при решении задач в области современного естествознания, техники, экономики и управления |

3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) | Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) | Знает: актуальные и современные направления исследования математики, современные методы решения значимых проблем математики, основные источники по выбранной теме Умеет: реферировать научные работы, осуществлять поиск современных методов решения научных задач, грамотно формулировать поставленную задачу Имеет практический опыт: работы с научной литературой, реферирования научных статей по проблематике исследования, поиска научной информации для проведения исследовательской работы |

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 9, часов 324, недель 16.

5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|--|--------------|
| 1 | Составление индивидуального плана выполнения НИР | 30 |
| 2 | Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования | 60 |
| 3 | Подготовка и проведение экспериментального и/или теоретического научного исследования в рамках поставленной задачи | 174 |
| 4 | Подготовка отчета по НИР | 60 |

6. Формы отчетности по практике

По окончанию 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 зав. 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 | 2 | Текущий контроль | КМ-1 Индивидуальное задание 1 | 20 | 5 | На первой неделе научный руководитель выдает первое индивидуальное задание в соответствии с темой научного исследования. В срок с первой по | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------------------|----|---|---|--------------------------|
| | | | | | | <p>четвертую неделю практики студент под руководством научного руководителя выполняет индивидуальное задание 1. Научный руководитель на четвертой неделе проверяет отчет о прохождении практики и делает пометку о проценте выполнения индивидуального задания в дневнике практики (календарный график прохождения практики), на основе процента выполнения руководитель практики от кафедры выставляет соответствующий балл. 5 баллов: Индивидуальное задание 1 выполнено на 85-100%. 4 балла: Индивидуальное задание 1 выполнено на 75-84%. 3 балла: Индивидуальное задание 1 выполнено на 60-74%. 2 балла: Индивидуальное задание 1 выполнено на 45-59%. 1 балл: Индивидуальное задание 1 выполнено на 30-44%. 0 баллов: Индивидуальное задание 1 выполнено на 0- 29%.</p> | |
| 2 | 2 | Текущий контроль | КМ-2 Индивидуальное задание 2 | 20 | 5 | <p>На пятой неделе научный руководитель выдает второе индивидуальное задание в соответствии с темой научного исследования. В срок с пятой по восьмую неделю практики</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|----|---|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>студент под руководством научного руководителя выполняет индивидуальное задание 2. Научный руководитель на восьмой неделе проверяет отчет о прохождении практики и делает пометку о проценте выполнения индивидуального задания в дневнике практики (календарный график прохождения практики), на основе процента выполнения руководитель практики от кафедры выставляет соответствующий балл. 5 баллов: Индивидуальное задание 2 выполнено на 85-100%. 4 балла: Индивидуальное задание 2 выполнено на 75-84%. 3 балла: Индивидуальное задание 2 выполнено на 60-74%. 2 балла: Индивидуальное задание 2 выполнено на 45-59%. 1 балл: Индивидуальное задание 2 выполнено на 30-44%. 0 баллов: Индивидуальное задание 2 выполнено на 0- 29%</p> | |
| 3 | 2 | Текущий контроль | <p>КМ-3 Индивидуальное задание 3</p> | 20 | 5 | <p>На девятой неделе научный руководитель выдает третье индивидуальное задание в соответствии с темой научного исследования. В срок с девятой по двенадцатую неделю практики студент под</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------------------|----|---|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>руководством научного руководителя выполняет индивидуальное задание 3. Научный руководитель на двенадцатой неделе проверяет отчет о прохождении практики и делает пометку о проценте выполнения индивидуального задания в дневнике практики (календарный график прохождения практики), на основе процента выполнения руководитель практики от кафедры выставляет соответствующий балл. 5 баллов: Индивидуальное задание 3 выполнено на 85-100%. 4 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 75-84%. 3 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 60-74%. 2 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 45-59%. 1 балл: Индивидуальное задание 3 выполнено на 30-44%. 0 баллов: Индивидуальное задание 3 выполнено на 0- 29%</p> | |
| 4 | 2 | Текущий контроль | КМ-4 Индивидуальное задание 4 | 20 | 5 | <p>На двенадцатой неделе научный руководитель выдает четвертое индивидуальное задание в соответствии с темой научного исследования. В срок с двенадцатой по шестнадцатую неделю практики студент под</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------|---|----|---|--------------------------|
| | | | | | | <p>руководством научного руководителя выполняет индивидуальное задание 4. Научный руководитель на шестнадцатой неделе проверяет отчет о прохождении практики и делает пометку о проценте выполнения индивидуального задания в дневнике практики (календарный график прохождения практики), на основе процента выполнения руководитель практики от кафедры выставляет соответствующий балл. 5 баллов: Индивидуальное задание 3 выполнено на 85-100%. 4 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 75-84%. 3 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 60-74%. 2 балла: Индивидуальное задание 3 выполнено на 45-59%. 1 балл: Индивидуальное задание 3 выполнено на 30-44%. 0 баллов: Индивидуальное задание 3 выполнено на 0- 29%</p> | |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | КМ-ПА Защита | - | 10 | <p>На шестнадцатой неделе (последней) практики студенты сдает дневник практики, отчет, характеристику от научного руководителя, который оценивает общую работу студента в течении семестра, и происходит</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>публичная презентация результатов научно-исследовательской работы перед комиссией. Общий балл складывается из следующих показателей: 4 балла выставляет за полностью правильно оформленный дневник практики с выставленной оценкой руководителя практики от предприятия, который оценивает самостоятельную работу студента и освоение им необходимых компетенций; от 3 до 1 баллов выставляется за дневник практики в зависимости от того сколько пунктов дневника (от 1 до 3 пунктов) не оформлено или оформлено некорректно с выставленной оценкой руководителя практики от предприятия, который оценивает самостоятельную работу студента и освоение им необходимых компетенций; 0 баллов выставляется, если дневник практики не сдан или сдан без рекомендованной оценки руководителя практики от предприятия, который оценивает самостоятельную работу студента и освоение им необходимых</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>компетенций; 4 баллов выставляется за отчет, который полностью соответствует всем заданным индивидуальным заданиям, логично и последовательно изложен материал с соответствующими выводами; 3 балла выставляется за отчет, в котором просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения в одном из заданных индивидуальных заданиях; 2 балла выставляется за отчет, в котором просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения в двух из заданных индивидуальных заданиях; 1 балла выставляется за отчет, в котором просматривается непоследовательность изложенного материала, представлены необоснованные положения в трех из заданных индивидуальных заданиях; 0 баллов выставляется за отчет, который не соответствует ни одному из заданных индивидуальных заданий, не имеет анализа. 2 балла – при защите студент</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | 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 при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

В последнюю неделю семестра на дифференцированном зачете проходит защита НИР и оценка работы студента в течении 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 | 5 |
| УК-2 | Знает: основную теорию выбранной тематики | + | + | + | + | + |
| УК-2 | Умеет: реферировать и рецензировать научные публикации | + | + | + | + | + |
| УК-2 | Имеет практический опыт: реферирования и рецензирования научных публикаций для проведения исследовательской работы | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Знает: основные методы построения и анализа математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Умеет: разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач | + | + | + | + | + |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: разработки математических моделей и проведения их анализа при решении задач в области современного естествознания, техники, экономики и управлении | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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. - 59, [1] с. ил.
2. Свиридюк, Г. А. Концепции современного естествознания [Текст : непосредственный] Ч. 2 Химия, биология, гуманитарные и социальные науки учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 279 с. ил.
3. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров ; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.
4. Свиридюк, Г. А. Математические модели естествознания [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 551 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Манакова, Н. А. Задачи оптимального управления для полулинейных уравнений соболевского типа [Текст : непосредственный] монография Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 88 с.
2. Манакова, Н. А. Проекционный метод численного решения одного класса задач математической физики учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. Н. А. Манакова, О. В. Гаврилова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2022. - 102, [1] с. ил., граф. электрон. версия
3. Загребина, С. А. Устойчивые и неустойчивые многообразия решений полулинейных уравнений соболевского типа [Текст : непосредственный] монография С. А. Загребина, М. А. Сагадеева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Фак. математики, механики и компьютер. наук ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 121 с.
4. Численные методы решения одного класса задач математической физики [Текст : непосредственный] учеб. пособие по специальности 05.13.18 "Мат. моделирование, численные методы и комплексы программ" и др. А. А. Замышляева и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 86, [1] с. ил. электрон. версия

5. Введение в математическое моделирование Учеб. пособие В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Логос, 2004. - 439 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации и проведению НИР
2. Методические указания по организации и проведению производственной практики

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|--|---|
| 1 | Основная литература | eLIBRARY.RU | Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование. https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=26854 |
| 2 | Основная литература | eLIBRARY.RU | Журнал вычислительной математики и математической физики https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7791 |
| 3 | Дополнительная литература | eLIBRARY.RU | Математическое моделирование и численные методы https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=51755 |

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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) |