

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан математического факультета



*М.Ш. Бурлуцкая*  
подпись, расшифровка подписи  
18.06.2020г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Б2.В.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская  
работа**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

**2. Специализация:** Современные методы теории функций в математике и механике

**3. Квалификация (степень) выпускника:** Математик. Механик. Преподаватель

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра теории функций и геометрии

**6. Составители программы:**

Шипилова Елена Алексеевна, к.т.н., доцент кафедры теории функций и геометрии

**7. Рекомендована:** НМС математического факультета, **18.06.2020**, протокол №0500-04

---

**8. Учебный год:** 2023/2024

**Семестр(-ы):** 8, А

**9. Цель практики:** приобретение опыта научно-исследовательской деятельности, приобретение практического опыта в области математического и компьютерного моделирования.

**Задачи практики:**

Формирование у обучающихся опыта и навыков:

- ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- постановки и решения задач профессиональной деятельности в области знаний, соответствующей профилю подготовки «Современные методы теории функций в математике и механике»;
- применения математического аппарата фундаментальных знаний к решению конкретных практических задач;
- выбора необходимых методов исследования, исходя из задач конкретного исследования;
- применения современных информационных технологий при проведении научных исследований и решении прикладных задач;
- анализа и обработки результатов, представления их в виде отчета по производственной практике, научно-исследовательской работе.

**10. Место практики в структуре ООП:**

Производственная практика, научно-исследовательская работа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2. «Практика».

**11. Вид практики, способ и форма ее проведения**

**Вид практики:** производственная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

**12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПКВ-1	Способен выявлять, применять, разрабатывать и целенаправленно использовать методы теории функций в задачах математики и механики	ПКВ-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области теории функций	<u>Знать:</u> теоретические основы функционального анализа <u>Уметь:</u> применять методы функционального анализа в математическом моделировании <u>Владеть:</u> навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области математического моделирования физических и информационных процессов

		ПКВ-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	<p><u>Знать:</u> теоретические основы фундаментальных отраслей математического знания</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать методы решения прикладных задач; решать такие задачи, применяя аппарат математического моделирования; программно реализовывать математические алгоритмы решения таких задач</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора методов решения практических задач</p>
ПКВ-2	Способен проводить исследования по обработке и анализу научной информации и результатов исследований методами теории функций.	ПКВ-2.1	Знает современные методы разработки и реализации моделей, используя теорию функций	<p><u>Знать:</u> теоретические основы функционального анализа и математического моделирования</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать, систематизировать и обобщать информацию, полученную в ходе библиографической работы, с целью решения конкретных задач в области функционального анализа и математического моделирования</p>
		ПКВ-2.2	Умеет разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	<p><u>Уметь:</u> синтезировать информацию, полученную в ходе работы над конкретной задачей</p> <p><u>Владеть:</u> навыками решения прикладных задач на базе прикладных программ математического моделирования</p>
		ПКВ-2.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера	<p><u>Уметь:</u> проводить научные исследования в конкретной области функционального анализа и математического моделирования прикладных процессов</p> <p><u>Владеть:</u> навыками научных исследований в конкретной области функционального анализа и математического моделирования прикладных процессов</p>
ПКВ-3	Способен к построению моделей и оптимальному решению теоретических и прикладных задач математики и механики на основе методов теории функций и геометрии	ПКВ-3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p><u>Знать:</u> основные методы построения математических моделей</p> <p><u>Уметь:</u> синтезировать математические модели прикладных задач, реализовывать различные методы решения (аналитические, численные, с помощью программных пакетов) прикладных задач</p> <p><u>Владеть:</u> навыками реализации решения математических моделей прикладных задач</p>
		ПКВ-3.2	Владеет навыками построения моделей прикладных процессов и навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач	<p><u>Уметь:</u> синтезировать математические модели прикладных задач, выбирать методы решения поставленных задач</p> <p><u>Владеть:</u> навыками решения прикладных задач с применением современных инструментальных средств</p>
ПКВ-4	Способен квалифицировано оформлять и представлять результаты научно-	ПКВ-4.1	Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ	<p><u>Знать:</u> основные стандарты, нормы и правила оформления научных и технической документации</p> <p><u>Владеть:</u> навыками оформления результатов научно-исследовательской</p>

исследовательских работ	ПКВ-4.2	Умеет четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования	работы <u>Уметь:</u> формулировать результаты проделанной научно-исследовательской работы <u>Владеть:</u> навыками научной аргументации
	ПКВ-4.3	Имеет практический опыт в оформлении результатов научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	<u>Знать:</u> основные принципы и формы изложения научных результатов, правила оформления текстового и иллюстративного материала научных работ <u>Владеть:</u> навыками представления научных докладов, оформления стендовых докладов и презентаций

### 13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. 18/648.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		8 семестр ч.	А ч.
Всего часов	648	216	432
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	9	3	6
Самостоятельная работа	639	213	426
Итого:	648	216	432

### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Организационный	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с программой производственной практики. Составление индивидуального плана работы обучающегося на время прохождения практики.
2.	Подготовительный	Согласование плана работы с научным руководителем, его корректировка.
3.	Исследовательский	Изучение научной, учебной и/или методической литературы по тематике научного исследования. Освоение методов научного исследования*. Изучение программного обеспечения, необходимого для выполнения индивидуального задания. Сбор практического материала, проведение исследования по индивидуальному плану*.
4.	Заключительный	Подготовка отчёта по результатам производственной практики. Защита отчета в рамках итогового занятия по практике.

### 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / И. Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573392">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573392</a>

2.	Кравцова, Е. Д. <i>Логика и методология научных исследований : учеб. пособие</i> / Кравцова Е. Д. - Красноярск : СФУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html</a>
----	--

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Вайнштейн, М. З. <i>Основы научных исследований : учебное пособие</i> / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. – Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2011. – 216 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061</a>
4.	Горелов, С. В. <i>Основы научных исследований : учебное пособие</i> / С. В. Горелов, В. П. Горелов, Е. А. Григорьев ; под ред. В. П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846</a>
5.	Шкляр, М. Ф. <i>Основы научных исследований : учебное пособие : [16+]</i> / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573356">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573356</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
6.	Электронная библиотека ЗНБ ВГУ <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>
7.	Электронно-библиотечная система "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

## 17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится в форме контактной и самостоятельной работы.

Для производственной практики ведение дневника является обязательным. В дневнике обучающийся по дням приводит краткое содержание выполняемых им работ.

Самостоятельная работа регламентируется Положением об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете. В процессе выполнения самостоятельной работы обучающийся имеет право получать консультации научного/индивидуального руководителя, направляющие его дальнейшую работу и разрешающие возникшие вопросы. Для успешной самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется получить от научного/индивидуального руководителя список литературы, охватывающий проблематику, связанную с его индивидуальным заданием. Также рекомендуется на организационном и подготовительном этапах практики проработать индивидуальный план работы настолько детально, насколько велика потребность обучающегося в понимании сути своей работы.

Требования к структуре отчета представлены в п.20.2 настоящей программы.

## 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>)

LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>);

Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/fag/other.html>);

Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>);

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационный этап	ПКВ-1 ПКВ-2	ПКВ-1.3 ПКВ-2.2	Индивидуальное задание
2.	Подготовительный этап	ПКВ- 2	ПКВ-2.1, ПКВ-2.2	Индивидуальное задание
3.	Исследовательский этап	ПКВ-1 ПКВ-2 ПКВ-3 ПКВ-4	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-1.3 ПКВ-2.1, ПКВ-2.2, ПКВ-2.3 ПКВ-3.3 ПКВ-4.1, ПКВ-4.2, ПКВ-4.3	Индивидуальное задание
4.	Заключительный этап	ПКВ-3	ПКВ-3.1, ПКВ-3.2	Отчет по производственной практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Отчет по производственной практике

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: примерный перечень тем индивидуальных заданий.

#### Примерный перечень тем индивидуальных заданий:

1. Решение оптимизационных задач методами динамического программирования с применением прикладных математических средств.
2. Решение волновых уравнений на графах с различными начальными и граничными условиями.
3. Решение оптимизационных задач методами нелинейного программирования.
4. Решение задач теплопроводности при различных начальных и граничных условиях.
5. Вопросы устойчивости решений нечётких динамических систем.
6. Использование пакета прикладных математических задач для обработки экспериментальных данных.
7. Обработка статистических данных с помощью прикладных пакетов.
8. Системы шифрования, анализ методов шифрования.
9. Конструирование интеллектуальной самообучающейся системы на основе алгоритмов.
10. Разработка метода численного решения краевой задачи четвёртого порядка на графе.
11. Использование прикладных пакетов для анализа бизнес-процессов
12. Анализ возможных методов верификации данных с помощью искусственных нейронных сетей и разработка алгоритма обучения модели.

#### Требования к выполнению заданий

Тема индивидуального задания обучающегося должна соответствовать профилю подготовки «Современные методы теории функций в математике и механике».

Индивидуальное задание должно быть выполнено обучающимся самостоятельно; обучающийся должен в полной мере овладеть функциональным анализом, математическим аппаратом либо прикладным пакетом, необходимым для выполнения задания.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в виде защиты отчета по производственной практике, научно-исследовательской работе.

## Структура отчета

Отчет по производственной практике, научно-исследовательской работе является результатом работы обучающегося.

Отчет по производственной практике состоит из следующих обязательных разделов:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Титульный лист	Титульный лист является первой страницей отчета, которая не нумеруется. Обязательно наличие на титульном листе подписи обучающегося, подписи преподавателя, который осуществлял руководство практикой от кафедры и проверил подготовленный обучающимся отчет, а также заверенной печатью организации подписи специалиста-наставника, который руководил работой обучающегося во время практики на предприятии (в случае прохождения практики в сторонней организации), и/или подписи научного руководителя. Образец титульного листа приведен в приложении А.
2.	Содержание	Страница содержания, как и все последующие страницы, нумеруется, на ней должен быть представлен постраничный перечень всех разделов отчета.
3.	Перечень сокращений и обозначений	Необходим в том случае, если в отчете используется большое количество сокращений и аббревиатур, а также при наличии математических обозначений.
4.	Введение	Во введении указываются сроки прохождения производственной практики, место прохождения (в случае прохождения практики в сторонней организации – название организации и её подразделения). Приводится содержание отчета с краткой характеристикой каждого из его разделов, общим числом страниц, количеством наименований в списке литературы и количеством приложений.
5.	Основная часть	1. Характеристика объекта производственной практики. Описывается индивидуальная задача, поставленная перед обучающимся. Указываются цели и методы проводимой работы. Приводится краткое описание места прохождения практики – структура организации, основные задачи ее работы (в случае прохождения практики в сторонней организации). 2. Приводится математический аппарат, который был использован обучающимся в процессе выполнения практического задания. Например, понятия и утверждения из той или иной области математического знания; технологии программирования на том или ином языке и проч. 3. Подробное описание тех видов работ, которые обучающийся выполнял в процессе прохождения практики, а также тех профессиональных навыков, которые были им освоены.
6.	Заключение	Вывод о результатах проделанной работы, о реализации целей и выполнении поставленной руководителем практики задачи.
7.	Список литературы	Список учебной, научной, методической литературы, которая была использована обучающимся как в процессе прохождения практики, так и при написании отчета
8.	Приложения	Таблицы, схемы, графики, диаграммы, листинги программ

## Описание технологии проведения

Защита отчета о производственной практике проводится по окончании сроков прохождения практики, установленных Учебным планом.

Обучающийся предоставляет руководителю практики от кафедры отчет о практике, дневник практики, а также отзыв индивидуального руководителя о работе студента с места прохождения практики, содержащий рекомендованную оценку. Защита отчета проходит на кафедре в формате устного доклада. Обучающийся докладывает, где и в какие сроки он проходил практику, каково было индивидуальное практическое задание, какие виды работ включал в себя процесс выполнения этого задания, какими данными и источниками обучающийся при этом пользовался и каковы результаты его практической работы.

На основании нижеследующих критериев оценивания, а также рекомендованной научным/индивидуальным руководителем оценки, руководитель практики от кафедры выставляет обучающемуся оценку по производственной практике.

#### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Практика пройдена в сроки, установленные учебным планом. Индивидуальное практическое задание, выполненное обучающимся, соответствует профилю подготовки. Отчет по производственной практике составлен в соответствии с указанными выше требованиями и полностью отражает содержание практики. Обучающийся освоил математический аппарат/язык программирования, необходимый для выполнения практического задания, и успешно его применил, что было им продемонстрировано в процессе защиты отчета.	Повышенный уровень	отлично
Сроки прохождения практики не соответствуют установленным учебным планом. либо: Отчет по производственной практике составлен не в соответствии с указанными выше требованиями и/или не полностью отражает содержание практики.	Базовый уровень	хорошо
Индивидуальное практическое задание, выполненное обучающимся, не соответствует профилю подготовки. либо: Обучающийся демонстрирует большие пробелы в освоении математического аппарата, необходимого для выполнения практического задания, либо приведенный в отчете математический аппарат не соответствует индивидуальному практическому заданию.	Пороговый уровень	удовлетворительно
В установленные учебным планом сроки практика не пройдена. либо Обучающийся не освоил необходимые компетенции.	–	не зачтено



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

<Название организации – места прохождения практики\* >

Математический факультет

<Название кафедры>

ОТЧЁТ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ,  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

<Должность руководителя  
от организации\* > \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание> <И.О.Фамилия>

Обучающийся \_\_\_\_\_ <И.О.Фамилия>

Научный руководитель \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание> <И.О.Фамилия>

Руководитель практики \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание> <И.О.Фамилия>

Воронеж 202\_

\* в случае прохождения практики в сторонней организации