

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан математического факультета



М.Ш. Бурлуцкая

25.05.2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.03(Н) Производственная практика
(научно-исследовательская работа)

1. Код и наименование специальности:

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 практики:

Кафедра теории функций и геометрии

6. Составители программы: к.т.н., доцент Шипилова Е. А.

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета,
протокол №0500-06 от 25.05.2023 г.

8. Учебный год: 2026/2027,
2027/2028

Семестр(-ы): 8, 10

9. Цели и задачи практики

Цель практики: приобретение опыта научно-исследовательской работы,

Задачи практики:

- погружение в процесс выработки и принятия практических решений;
- комплексное развитие профессиональной компетентности посредством формирования исследовательской компетенции, как ведущей в данном виде деятельности;
- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным математическим дисциплинам;
- развитие у студентов интереса к научно-исследовательской работе;
- освоение сетевых информационных технологий;
- формулирование научных рабочих гипотез, формирование рабочего плана и программы научного исследования;
- получение навыков применения различных методов научного исследования;
- освоение видов профессиональной деятельности, необходимых для дальнейшей практической работы.

10. Место практики в структуре ОПОП:

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 2. «Практика». Является важнейшим звеном в системе практической подготовки специалистов. Она соответствует такому типу задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники в рамках освоения программы специалитета, как научно-исследовательский. В ходе этой практики обучающиеся осваивают профессиональные умения и приобретают опыт самостоятельного проведения научного исследования, исходя из проблемы, выбранной для научной разработки, совершенствуют умения и навыки решения конкретных научных и научно-практических задач.

Данная практика в цикле практик специалистов является предшествующей для производственной практики, преддипломной. При прохождении практики студентами используются знания, умения и навыки, приобретённые в течение обучения математическим дисциплинам на 1-3 курсах математического факультета.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения - дискретная

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
ПК-1	Способен выявлять, применять, разрабатывать и целенаправленно использовать ме-	ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области теории функций	Знать: - базовые понятия, полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных техно-

	тоды теории функций в задачах математики и механики	ПК-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	логий. Уметь: - собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области теории функций. Владеть навыками: - практического проведения научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике.
ПК-2	Способен проводить исследования по обработке и анализу научной информации и результатов исследований методами теории функций.	ПК-2.1	Знает современные методы разработки и реализации моделей, используя теорию функций	Знать: - современные методы разработки и реализации моделей, используя теорию функций. Уметь: - разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования. Владеть навыками: - проведения научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера.
		ПК-2.2	Умеет разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	
		ПК-2.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера	
ПК-3	Способен к построению моделей и оптимальному решению теоретических и прикладных задач математики и механики на основе методов теории функций и геометрии	ПК-3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	Знать: - современные методы разработки и реализации математических моделей. Уметь: - строить модели и оптимальные решения теоретических и прикладных задач математики и механики на основе методов теории функций и геометрии. Владеть навыками: - построения моделей прикладных процессов; - навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач.
		ПК-3.2	Владеет навыками построения моделей прикладных процессов и навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач	
ПК-4	Способен квалифицировано оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-4.1	Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ	Знать: - основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ. Уметь: - четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования. Владеть навыками:
		ПК-4.2	Умеет четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования	

		ПК-4.3	Имеет практический опыт в оформлении результатов научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	- оформления результатов научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике.
--	--	--------	---	--

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. 12/432.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		8 семестр		10 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	432	3	105	164	160
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)					
Практические занятия (контактная работа)	9	3		6	
Самостоятельная работа	423		105	158	160
Итого:	432	3	105	164	160

15. Содержание практики

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный этап	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с программой производственной практики. Составление индивидуального плана работы обучающегося на время прохождения практики.
2.	Основной (исследовательский) этап*	Согласование плана работы с научным руководителем, его корректировка. 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*. <i>Раздел реализуется в форме практической подготовки</i>
3.	Заключительный этап	Формализация и обобщение изученного и освоенного в ходе учебной практике, подготовка письменного отчета
4.	Представление отчетной документации	Подготовка отчёта по результатам производственной практики. Защита отчета в рамках итогового занятия по практике. Собеседование по результатам практики.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392
2.	Кравцова, Е. Д. <i>Логика и методология научных исследований</i> : учеб. пособие / Кравцова Е. Д. - Красноярск : СФУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Вайнштейн, М. З. <i>Основы научных исследований</i> : учебное пособие / 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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061
4.	Горелов, С. В. <i>Основы научных исследований</i> : учебное пособие / 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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846
5.	Шкляр, М. Ф. <i>Основы научных исследований</i> : учебное пособие : [16+] / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356

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

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

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/faq/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

Порядок оценки освоения обучающимися компетенций определяется содержанием следующих разделов практики:

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

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

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по практике 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 специализации «Современные методы теории функций в математике и механике».

Индивидуальное задание должно быть выполнено обучающимся самостоятельно; обучающийся должен в полной мере владеть методами функционального анализа, математическим аппаратом либо прикладным пакетом, необходимым для выполнения задания.

20.2 Промежуточная аттестация

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

По результатам защиты отчета с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

При выставлении оценки учитывается работа обучающегося в ходе практики и представленные отчетные документы.

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	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>3. Подробное описание тех видов работ, которые обучающийся выполнял в процессе прохождения практики, а также тех профессиональных навыков, которые были им освоены.</p>
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.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов прохождения практики при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

- сроки прохождения практики;
- соответствие индивидуального задания специализации
- соблюдение требований составления и оформления отчета
- степень и уровень выполнения индивидуального задания

Для оценивания результатов практики на зачете с оценкой используется – 4-х балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

<p>Практика пройдена в сроки, установленные учебным планом. Индивидуальное практическое задание, выполненное обучающимся, соответствует специализации. 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.</p>	<p>Повышенный уровень</p>	<p>отлично</p>
<p>Сроки прохождения практики соответствуют установленным учебным планом. Отчет по производственной практике составлен не в соответствии с указанными выше требованиями и/или не полностью отражает содержание практики.</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>хорошо</p>
<p>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.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>удовлетворительно</p>
<p>В установленные учебным планом сроки практика не пройдена. либо Обучающийся не освоил необходимые компетенции.</p>	<p>–</p>	<p>неудовлетворительно</p>

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