

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Прикладной математики,  
информатики и механики

Наименование факультета

Медведев С.Н.

подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.\_\_\_2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.01(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа  
Код и наименование(тип)практики/НИР в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.04.02 Прикладная математика и информатика

2. Профиль подготовки/специализация: Компьютерные технологии в задачах математической физики, оптимизации и управления

3. Квалификация (степень) выпускника: \_\_магистр\_\_

4. Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: \_\_\_\_\_ системного анализа и управления \_\_\_\_\_

6. Составители программы: \_\_Коструб И.Д., канд. физ.-мат. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол №5 от 23.03.2024)

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: \_2024/2025-2025/2026\_

Семестр(ы): \_\_\_\_\_ 1-4 \_\_\_\_\_

## 9. Цель практики: \_\_\_\_\_

Производственная практика научно-исследовательская работа \_\_ являются получение профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, закрепление навыков анализа и решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики, формирование практических навыков совершенствования и реализации новых математических методов решения прикладных задач, их обоснования и тестирования математических методов с применением современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ, обучение научно-исследовательской работе для формирования умений и навыков проведения работы по обработке и анализу научно-технической информации, результатов исследований, осуществления научного руководства проведением исследований по отдельным задачам, оформлению и представлению профессиональному обществу результатов проведенных исследований.

### Задачи практики:

Производственная практика научно-исследовательская работа \_ являются получение профессиональных навыков:

системного подхода для формализации прикладных задач; анализа основных классов математических моделей и современные технологии математического моделирования с целью выбора подходящей модели для решения конкретной прикладной задачи в области профессиональной деятельности; работы с научной литературой для сбора и изучения научно-технической информации по теме проводимых исследований и разработок; организации информационного поиска для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных; планирования проведения научно-исследовательских работ; анализа и обработки информации, полученной в рамках проведенных исследований, их интерпретации с целью получения выводов и разработки рекомендаций; осуществления правильного выбора методов решения поставленной задачи с учетом имеющихся ресурсов, а также теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; участия в научно-исследовательских проектах в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности; изучения информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа; изучения больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий; применения современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях; исследования и разработки математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов; составления научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований; участия в работе научных семинаров научно-тематических конференций, симпозиумов; подготовки научных и научно-технических публикаций.

## 10. Место практики в структуре ООП:

Практика относится к обязательной части блока Б2. Для её проведения требуется знание основных разделов курса линейной алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений, методов оптимизации, информатики. В случае успешного ее завершения студент готов к осуществлению своей профессиональной деятельности.

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

**Вид практики:** \_\_ *производственная, научно-исследовательская работа.*

**Способ проведения практики:** \_\_ *стационарная*

Форма проведения практики: производственная практика проводится в структурных подразделениях университета и в организациях на основе договоров, заключаемых между Университетом и организациями, деятельность которых соответствует направленности реализуемой образовательной программы по соответствующему профилю.

**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
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.2	Применяет системный подход для формализации прикладных задач	<p>Знать: актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</p> <p>Уметь: решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</p> <p>Владеть: основными методами решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики</p>
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.2	Обосновывает и тестирует математические методы с применением современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ.	<p>Знать: знать новые математические методы решения прикладных задач</p> <p>Уметь: совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p> <p>Владеть: основными методами совершенствования и реализации новых математических методов решения прикладных задач</p>
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Анализирует основные классы математических моделей и современные технологии математического моделирования с целью выбора подходящей модели для решения конкретной прикладной задачи в области профессиональной деятельности	<p>Знать: основные методы разработки математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: разрабатывать математические модели и проводить их анализ</p> <p>Владеть: навыком проведения системного анализа имеющихся математических моделей и технологий математического моделирования</p>
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации, результатов исследований	ПК-1.1	Проводит информационный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	<p>Знать: основные ресурсы и специализированные базы данных, содержащие необходимую научно-техническую информацию;</p> <p>Уметь: имеет практический опыт подбора наиболее адекватных источников информации по заданной теме, а также составление обзоров на основе найденных источников</p> <p>Владеть: навыком поиска информации, содержащейся в найденных источниках и специализированных базах данных</p>
		ПК-1.2	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследований.	<p>Знать: виды информации по тематике исследования, содержащейся в источниках.</p> <p>Уметь: проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации</p> <p>Владеть: навыком соотнесения найденной информации по тематике исследования, полученную из различных источников</p>

		ПК-1.3	Выбирает методы решения поставленной задачи с учетом имеющихся ресурсов, а также теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	<p>Знать: методы решения поставленной задачи</p> <p>Уметь: соотносить достоинства и недостатки существующих методов решения поставленной задачи</p> <p>Владеть: навыками выбора метода решения поставленной задачи с учетом имеющихся ресурсов и имеющейся информации по каждому из них</p>
ПК-2	Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	ПК-2.1	Формирует план проведения научно-исследовательских работ.	<p>Знать: замысел проводимого исследования</p> <p>Уметь: выделять основные этапы работы и правильно составлять их последовательность</p> <p>Владеть: навыками формирования плана научного исследования исходя из результатов поиска путей ее решения и замысла исследования</p>
		ПК-2.2	Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме проводимых исследований и разработок.	<p>Знать: тематику проводимых исследований и разработок</p> <p>Уметь: осуществлять руководство проведением исследований по отдельным задачам</p> <p>Владеть: навыками организации сбора и изучения научно-технической информации</p>
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному обществу результаты проведенных исследований.	ПК-3.1	Использует современные методы анализа информации для обработки данных, полученных в рамках проведенных исследований.	<p>Знать: современные методы анализа информации для обработки данных.</p> <p>Уметь: обрабатывать, интерпретировать, оформлять и представлять профессиональному обществу результаты проведенных исследований.</p> <p>Владеть: способами обработки, интерпретации и оформления результатов проведенных исследований.</p>
		ПК-3.2	Интерпретирует полученные результаты исследований, делает выводы, разрабатывает рекомендации.	<p>Знать: теорию по соответствующим дисциплинам для корректной трактовки полученных результатов</p> <p>Уметь: установить смысл и значение полученных результатов</p> <p>Владеть: аналитическим инструментарием для формирования выводов и разработки рекомендаций</p>
		ПК-3.3	Составляет отчеты, обзоры, рефераты по тематике проводимых исследований, участвует в работе научных семинаров, научно-технических конференций.	<p>Знать: принципы, методы представления и оформления результатов проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.</p> <p>Уметь: самостоятельно представлять и обобщать результаты проведенного исследования при написании научных публикаций или докладов</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной исследовательской работы в части представления результатов проведенного исследования в виде научных публикаций.</p>

13. Объем практики в зачетных единицах/ак. час.(в соответствии с учебным планом) — 24 / 864.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой \_\_\_\_\_.

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость								
	Всего	По семестрам							
		1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	864	216	216	216	216	216	216	216	
в том числе:									
Лекционные занятия (контактная работа)									
Практические занятия (контактная работа)	32	8	8	8	8	8	8	8	
Самостоятельная работа	832	208	208	208	208	208	208	208	
Итого:	864	216	216	216	216	216	216	216	

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала.
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский)	Освоение методов исследования, выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе ИЛИ Собеседование по результатам практики.

#### 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 видовисточников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Дрецинский В. А. <i>Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Электрон. текстовые Данные. — Москва : Юрайт, 2017. — 324 с. — Режим доступа: <a href="https://www.biblioonline.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1">https://www.biblioonline.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1</a>. — ЭБС «ЮРАЙТ», по паролю. — Загл. с титул. экрана</i>
2.	<i>Методические указания по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ (факультет ПММ) : учебно-методическое пособие : для студентов дневной и очно-заочной форм обучения факультета прикладной математики, информатики и механики, для направлений: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика, 01.03.03 - Механика и математическое моделирование, 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии, 38.03.05 - Бизнес-информатика, 01.04.03 - Механика и математическое моделирование, 01.04.02 - Прикладная математика и информатика,</i>

	02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии, 38.04.05 - Бизнес-информатика; и для специальности 10.05.01 - Компьютерная безопасность / Воронежский государственный университет ; составители: Е. М. Аристова [и др.]. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2023.
--	--

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	INTUIT.ru: Курс программирование баз данных в Delphi. – URL: <a href="http://www.intuit.ru/department/se/dbpdelphi/15/">http://www.intuit.ru/department/se/dbpdelphi/15/</a>
2	Кантиева, Е. В. Методы и средства научных исследований : учебное пособие / Е. В. Кантиева, Е. М. Разиньков. — Воронеж : ВГЛУ, 2012. — 107 с. — ISBN 978-5-7994-0497-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64146">https://e.lanbook.com/book/64146</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

№ п/п	Ресурс
1.	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a>
2.	Электронная библиотека рабочих учебных программ дисциплин. Режим доступа: <a href="http://smwww.main.vsu.ru">http://smwww.main.vsu.ru</a>
3.	Портал государственных услуг Российской Федерации <a href="http://www.gosuslugi.ru">www.gosuslugi.ru</a>
4.	Производственная практика, научно-исследовательская ПММ 01.04.02м / Е.П. Белоусова — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.moodle.ru">https://edu.moodle.ru</a> .
5.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.	<a href="https://rucont.ru/">https://rucont.ru/</a>
7.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.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

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Производственная практика, научно-исследовательская ПММ 01.04.02м», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Практические занятия: лекционная аудитория, учебная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Chrome, Яндекс.Браузер, MozillaFirefox), ПО AdobeReader; пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, Мой-Офис, LibreOffice).

Самостоятельная работа: учебная мебель, компьютерный класс, компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Chrome, Яндекс.Браузер, MozillaFirefox), ПО AdobeReader; пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, Мой-Офис, LibreOffice).

ПОIntellij IDEA Community Edition,

Jet Brains PyCharm Community Edition, Anaconda,

Maxima

Пакеты прикладных программ Scilab.

## 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.	Подготовительный (организационный)	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.2, ОПК-2.2, ПК-1.1, ПК-1.2	Выступление с докладом на научном семинаре (презентация) по результатам исследования
2.	Основной (исследовательский)	ПК-2, ПК-3, ОПК-3	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.2, ПК-3.3, ОПК-3.1	
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК -3	ПК-3.1, ПК-3.2	
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Практическое задание/ Индивидуальное задание

## 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: реферат, учебное задание, доклад, презентация.

Примерные темы рефератов:

1. Об условиях обратимости некоторых классов линейных дифференциальных операторов с переменными коэффициентами.
2. Спектральные свойства краевых задач на графе.
3. Обратные задачи вариационного исчисления и уравнения с вариационными производными.
4. Эргодичность как критический случай в теории устойчивости.
5. Применение сплайнов в теории сингулярно возмущенных краевых задач с особенностями.
6. Равномерные оценки осциллирующих интегралов и некоторые их приложения.
7. Поведение частичных сумм тригонометрических рядов Фурье.
8. Спектральный анализ одного класса операторов типа Штурма-Лиувилля.
9. Равномерное приближение непрерывных функций многих переменных.
10. Некоторые вопросы качественной теории многоточечных задач.

Индивидуальные задания:

1. Моделирование процесса распространения заболевания с управлением вакцинацией.
2. Оптимальная политика в области рекламной деятельности.
3. Использование метода русел и джокеров на примере системы Розенцвейга-Макартура.
4. Моделирование процесса распространения заболевания с помощью программы «Здоровье».
5. Об устойчивости ультразвуковых медицинских инструментов.
6. Задача об оптимизации расхода энергии человека при беге.

Доклады и презентации:

1. Моделирование процесса распространения заболевания с управлением вакцинацией.
2. Оптимальная политика в области рекламной деятельности.
3. Использование метода русел и джокеров на примере системы Розенцвейга-Макартура.
4. Моделирование процесса распространения заболевания с помощью программы «Здоровье».
5. Об устойчивости ультразвуковых медицинских инструментов.
6. Задача об оптимизации расхода энергии человека при беге.

Все задания должны быть выполнены на высоком теоретическом и практическом уровне.

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчет по практике.

---

Структура отчета:

1. Постановка задачи.
2. Теоретическая (исследовательская) часть.
3. Практическая (вычислительная) часть.
4. Доклад на кафедре в коллективе.
5. Презентация.

Описание технологии проведения:

- доклад на кафедре в коллективе результатов научно исследовательской работы
  - презентация с помощью компьютерных средств
  - ответы на вопросы.
- 

### ***Требования к оформлению отчета***

1. Отчет оформляется в печатном виде, на листах формата А4.
2. Основной текст отчета выполняется шрифтом 13-14 пунктов, с интервалом 1,3-1,5 между строками. Текст разбивается на абзацы, каждый из которых включает отступ и выравнивание по ширине.
3. Текст в приложениях может быть выполнен более мелким шрифтом.
4. Отчет разбивается на главы, пункты и подпункты, включающие десятичную нумерацию.
5. Рисунки и таблицы в отчете должны иметь отдельную нумерацию и названия.
6. Весь отчет должен быть оформлен в едином стиле: везде в отчете для заголовков одного уровня, основного текста и подписей должен использоваться одинаковый шрифт.
7. Страницы отчета нумеруются, начиная с титульного листа. Номера страниц проставляются в правом верхнем углу для всего отчета кроме титульного листа.
8. Содержание отчета должно включать перечень всех глав, пунктов и подпунктов, с указанием номера страницы для каждого элемента содержания.
9. Ссылки на литературу и другие использованные источники оформляются в основном тексте, а сами источники перечисляются в списке использованных источников.
10. Объем отчета по практике должен быть не менее 10-15 страниц.



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

Оценка по практике выставляется руководителем практики от кафедры на основе содержания отчета студента, отзыва руководителя и выступления студента с презентацией по результатам практики. Проводятся собеседования по разделам отчета, анализируются ответы студентов на контрольные вопросы и задания. Перечень контрольных вопросов приведен выше

Контрольные вопросы – типовые, однако ответы на них должны иметь конкретную информацию, обусловленную индивидуальным заданием на практику. При выведении оценки должны учитываться не только качество выполненного задания, ответы студента на теоретические вопросы, но и вся деятельность в период прохождения учебной практики.

Отчет по практике должен быть изложен технически грамотным языком с применением рекомендованных терминов и аббревиатур без орфографических и грамматических ошибок. Представленный отчет по практике оценивается на соответствие информации, представленной в отчете, данным из информационных ресурсов общего доступа сети Интернет, материалов лекций, учебной и технической литературы.

Конечными результатами освоения программы практики являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего периода прохождения учебно-ознакомительной практики в рамках самостоятельной работы на месте прохождения практики, при выполнении различных видов работ под руководством руководителя практики от кафедры.

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, научным языком; ответ самостоятельный.

- Оценка «хорошо» ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки.

- Оценка «удовлетворительно» при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30 - 60% необходимых сведений, ответ несвязный.

- Оценка «неудовлетворительно» неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия.