

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  
23.03.2024 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.В.02(П) Производственная практика, проектно-технологическая  
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 управле-  
ния \_\_\_\_\_

6. Составители программы: \_\_\_\_\_ Корчагина Е.В., к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета прикладной математики,  
информатики и механики (протокол №5 от 22.03.2024) \_\_\_\_\_  
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

\_\_\_\_\_   
отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: \_\_\_\_\_ 2024/2025 \_\_\_\_\_

Семестр(ы): 2 \_\_\_\_\_

## 9. Цель практики:

*Цель практики:* являются закрепление и расширение полученных знаний, получение опыта производственной работы; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности по использованию программного обеспечения; приобщение студентов к среде предприятия (организации) для формирования умений и навыков использования современных математических и компьютерных методов в задачах математической физики, оптимизации и оптимального управления, применения в прикладных разработках знаний из области прикладной математики, информатики и информационных технологий, современных языков программирования и методов параллельной обработки данных.

*Задачи практики:* получить опыт работы в проектах в составе команд, разрабатывающих программные системы, изучить методические, инструктивные и нормативные материалы предприятий, занимающихся индустриальной разработкой программного обеспечения; закрепить и освоить навыки решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; выбирать алгоритмы и средства их реализации при решении задач управления и оптимизации; изучить методы создания и исследования новых практикоориентированных математических моделей на основе системного подхода с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники; закрепить и освоить технологии обработки и анализа данных; закрепить навыки и умения использования информации о методах и приемах формализации задач; методах и приемах алгоритмизации поставленных задач; стандартных алгоритмах и областях их применения; нормативно-технических документах по процессам управления изменениями и проблемами.

## 10. Место практики в структуре ООП:

Практика относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока 2. 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

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

**Форма проведения практики:** производственная практика проводится 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
ПК-4	Способен использовать современные математические и компьютерные методы в задачах математической физики,	ПК-4.3	Правильно выбирает алгоритм и средства его реализации при решении задач управления и оптимизации.	Знать: знать современные математические и компьютерные методы решения задач Уметь: решать задачи математической физики, оптимизации и оптимального управления Владеть: современными математическими и

	оптимизации и оптимального управления			компьютерными методами при решении задач математической физики, оптимизации и оптимального управления
ПК-5	Способен использовать в прикладных разработках знания из области прикладной математики, информатики и информационных технологий, современные языки программирования и методы параллельной обработки данных	ПК-5.1	Грамотно использует информацию о методах и приемах формализации задач, методах и приемах алгоритмизации поставленных задач, стандартных алгоритмах и областях их применения, нормативно-технических документах по процессам управления изменениями и проблемами.	<p>Знать: информатику, информационные технологии, современные языки программирования</p> <p>Уметь: использовать в прикладных разработках знания из области прикладной математики, информатики</p> <p>Владеть: основными методами из области прикладной математики, информатики и информационных технологий, современными языками программирования и методами параллельной обработки данных</p>

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —**  
**\_\_ 6 \_\_ / 216 \_\_.**

**Форма промежуточной аттестации** \_\_зачет с оценкой\_\_.

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		1 семестра		2 семестра	
	ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов	216				216
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)					
Практические занятия (контактная работа)	4				4
Самостоятельная работа	212				212
Итого:	216				216

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

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный (организационный)	<i>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.</i>
2.	Основной (экспериментальный, полевой, исследовательский и т.д.)	<i>Освоение методов исследования, выполнение производственных заданий, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия.</i>
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	<i>Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.</i>

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 видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем : учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 256 с. : табл., схем. – (Информационные технологии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79551">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79551</a> (дата обращения: 02.11.2021). – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-89349-978-0. – Текст : электронный.
2.	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 5-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 644 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573179</a> (дата обращения: 02.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03716-0. – Текст : электронный.
3.	Любимов, В. В. Математическая теория устойчивости с приложениями : учебное пособие / В. В. Любимов. — Санкт-Петербурга : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-3218-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169274">https://e.lanbook.com/book/169274</a> (дата обращения: 14.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Азарнова Т.В. Методические указания по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ / [сост.: Т. В. Азарнова, Е. М. Аристова, М. А. Артемов, Н. Г. Аснина, И. Ф. Астахова, Т. Г. Богомолова, Ю. В. Бондаренко, Д. В. Борисенков, Б. Н. Воронков, О. Д. Горбенко, Н. А. Каплиева, Т. М. Леденева] .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019 .— 47 с.
2.	Лыткина Л.И., Методы оптимизации с программами в системе MATHCAD: Учеб. пособие/ САА. – Красноярск, 2001. С. 45.

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.	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> (дата обращения 15.04.2020)
5.	Подробнее о технологии Java. – URL: <a href="https://java.com/ru/about/">https://java.com/ru/about/</a> (дата обращения 02.04.2020)
6.	Производственная практика, проектно-технологическая 01.04.02 / Л.Ю. Кабанцова — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.moodle.ru">https://edu.moodle.ru</a> .

**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, проектно-технологическая 01.04.02», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

**18. Материально-техническое обеспечение практики:**

Учебная аудитория для проведения практических работ (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. 10, 11, 12, 15, 20, 124, 214, 216, 226, 329, 433, 435, 407п): специализированная

мебель, персональные компьютеры для индивидуальной работы с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

Windows 10 (лицензионное ПО); LibreOffice (свободное и/или бесплатное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО); Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)

Аудитория для самостоятельной работы (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. 9,10, 11, 12, 15, 20): компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Windows 10 (лицензионное ПО); LibreOffice (свободное и/или бесплатное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО); Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)

ПО IntelliJ IDEA Community Edition, Jet Brains PyCharm Community Edition, Anaconda, Maxima; ПО Matlab, ПО Scilab, ПО Mathematica;

## 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-5	ПК-5.1	Реферат
2.	Основной (исследовательский)	ПК-4, ПК-5	ПК-4.3, ПК-5.1	Учебное задание
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-4, ПК-5	ПК-4.3, ПК-5.1	Доклад, презентация
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, индивидуальное 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. Проектная (теоретическая) часть.
3. Технологическая часть.
4. Доклад в коллективе.
5. Презентация.

Описание технологии проведения:

- доклад в коллективе результатов проектно-технологической 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 учебной 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.