

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа  
Шабров С.А.



25.05.2022

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### **Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки:** Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении
- 3. Квалификация выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики:** Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:** Садчиков Павел Валерьевич, кандидат физико-математических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом математического факультета  
Протокол №0500-03 от 24.03.2022
- 8. Учебный год:** 2025/2026 **Семестр(ы):** 8

### 9. Цели и задачи практики:

*Целями производственной практики являются:*

- написание выпускной квалификационной работы.

*Задачами производственной практики являются:*

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по бакалаврской программе;
- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- разработка и апробирование оригинальных научных предложений и идей, используемых при подготовке выпускной квалификационной работы.
- расширение, систематизация и закрепление приобретенных теоретических знаний;
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- подтверждение актуальности и практической значимости избранной выпускником темы исследования;
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- апробирование авторских научных разработок выпускника в деятельности организаций;
- подготовка отчета о практике, который должен стать основой для отдельных разделов выпускной квалификационной работы.

**10. Место практики в структуре ОПОП:** производственная практика относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 2.

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

**Вид практики:** Преддипломная.

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная

**Форма проведения практики:** дискретная

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

Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик <sup>1</sup>
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: - постановки классических задач математики  Уметь: - корректно формулировать текущие задачи курса  Владеть: - достаточным математическим аппаратом для описания возможностей решения поставленной задачи.
		ПК-1.2. Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в	Знать: - основные факты курса  Уметь:

		<p>области математического анализа</p>	<p>- применять изучаемые факты при решении задач</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком выбора знаний необходимых для решения конкретной задачи.</li> </ul>
		<p>ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные понятия, определения и свойства основных элементов курса, методы доказательства основных теорем и формул</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать и доказывать основные классические и современные результаты;</li> <li>- использовать соответствующие базовые знания в профессиональной деятельности</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи, навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</li> </ul>
<p>ПК-2</p>	<p>Способен оформлять результаты научно-исследовательских работ</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения курса</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить схожесть и отличие в понятиях</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком обобщения результатов нескольких утверждений.</li> </ul>
		<p>ПК-2.2. Умеет четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения и утверждения, предшествующие данной теореме</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать ранее изученные факты, на которых необходимо строить доказательство рассматриваемой теоремы</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком строгого обоснования шагов доказательства через ранее</li> </ul>

			доказанные факты и определения
		ПК-2.3. Имеет практический опыт в оформлении результатов научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</li> </ul>
ПК-3	Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения в области естествознания, экономики и управления	ПК-3.1. Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и этапы построения научной работы, способы научной аргументации</li> </ul>
		ПК-3.2. Умеет разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать подходящие методы решения задач и представлять научные результаты в различных форматах, исследования устойчивости моделей, описывающих реальные процессы</li> </ul>
		ПК-3.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками дискуссии, способностью публично представлять собственные и известные научные результаты</li> </ul>
ПК-4	Способен определять цели и задачи проводимых исследований, анализировать и обобщать отечественный и международный опыт в области математического анализа, а также использовать его при решении задач в данной области исследований	ПК-4.1. Знает методы и средства анализа и обобщения отечественного и международного опыта, планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений в соответствующей области исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды интеллектуальной деятельности, связанной с решаемыми задачами, категории прикладных задач, относящихся к изучаемой области</li> </ul>

		ПК-4.2. Умеет применять методы анализа научно-технической информации к решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов их решения	Уметь: - принимать организационно-управленческие решения; - использовать знания о категориях прикладных задач в профессиональной деятельности
		ПК-4.3. Обладает практическим навыком решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	Владеть: - на профессиональном уровне основными видами интеллектуальной деятельности, связанной с решаемыми задачами; - категориями прикладных задач

### 13. Объем практики в зачетных единицах/час. 3/108.

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой.

### 14. Виды учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			8 семестр
Контактная работа		2	2
в том числе:	лекции	-	-
	практические	2	2
	лабораторные	-	-
	курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа		106	106
Промежуточная аттестация		-	-
Итого:		<b>108</b>	<b>108</b>

### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
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	Завершение научного исследования. Интерпретация и анализ полученных результатов научно-исследовательской работы. Оформление результатов научно-исследовательской работы в виде ВКР. Подготовка материалов для выступления на защите ВКР.
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	Источники
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. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / 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	Источники
3.	Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : 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: <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. Основы научных исследований : 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: <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. Основы научных исследований : 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: <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>

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

Производственная практика, преддипломная 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 руководителя, направляющие его дальнейшую работу и разрешающие возникшие вопросы. 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:

Для проведения практики могут быть использованы лаборатории, компьютерные классы, оснащенные необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, поисковой системой, имеющей выход в глобальную сеть Интернет.

Перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе прохождения практики:

Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise 64 bit, Android, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server Express, Microsoft Visual C++, Microsoft Web Deploy, MySQL Connector Net, DrWeb, Lazarus, Free Pascal, Java 8, NetBeans IDE, VMware Player, Oracle VM VirtualBox, Python 2/3, LibreOffice 6 (*Writer (текстовый процессор), Calc (электронные таблицы), Impress (презентации), Draw (векторная графика), Base (база данных), Math (редактор формул)*), MATLAB, Deductor Academic, Gimp, Inkscape, MiKTeX, TeXstudio, Denwer, AnyLogic PLE, 1С: Предприятие 8 (*учебная версия*), Maxima, Total Commander, WinDjView, Foxit Reader, 7-Zip, Mozilla Firefox, Vliss, СКЗИ "КриптоПро CSP" 5.0, Программно-аппаратный комплекс «Соболь», Kaspersky Endpoint Security, Программный межсетевой экран «Интернет контроль сервер» (*версия ФСТЭК для образовательных учреждений*), Microsoft Office Standard (*Russian NL Each Academic Edition Additional Product*)

## 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.	<i>Организационный этап</i>	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2., ПК-1.3.	<i>Индивидуальное задание</i>
2.	<i>Подготовительный этап</i>	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1, ПК-1.2., ПК-1.3., ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3.	<i>Индивидуальное задание</i>
3.	<i>Исследовательский этап</i>	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2., ПК-1.3., ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-3.1, ПК-3.2., ПК-3.3	<i>Индивидуальное задание</i>
4.	<i>Заключительный этап</i>	ПК-1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2., ПК-1.3., ПК-2.1., ПК-2.2., ПК-2.3., ПК-3.1, ПК-3.2., ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2., ПК-4.3	<i>Отчет по производственной практике</i>
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 дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: примерный перечень тем индивидуальных заданий.

## Примерный перечень тем индивидуальных заданий:

1. Методы и технологии искусственного интеллекта в государственном и корпоративном управлении
2. Методы интеллектуального анализа данных
3. Цифровизация маркетинговой деятельности компании
4. Цифровизация управления предприятием
5. Цифровые бизнес-модели
6. Государственные цифровые платформы
7. Статистический анализ данных в управлении
8. Предиктивная аналитика в управлении
9. Методы принятия управленческих решений
10. Моделирование неопределенностей в игровых моделях принятия решений
11. Применение машинного обучения при решении управленческих задач
12. Применение линейного программирования в планировании
13. Многокритериальные задачи в управлении
14. Оптимизационные задачи в управлении
15. Математические методы в микроэкономике.
16. Математические методы в макроэкономике.
17. Математические методы принятия экономических решений в условиях неопределенности
18. Математические методы в естествознании

## Требования к выполнению заданий

Тема индивидуального задания обучающегося должна соответствовать профилю подготовки «Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении».

Индивидуальное задание должно быть выполнено обучающимся самостоятельно; обучающийся должен в полной мере овладеть математическим аппаратом, либо языком программирования, необходимым для выполнения задания.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в виде защиты отчета по производственной практике, преддипломной.

### Структура отчета

Отчет по производственной практике, преддипломной 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 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. 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. 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 научного руководителя о работе студента, содержащий рекомендованную оценку. Защита отчета проходит на кафедре в формате устного доклада. Обучающийся докладывает, 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 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
<p>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.</p>	Повышенный уровень	отлично
<p>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.</p>	Базовый уровень	хорошо
<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>	Пороговый уровень	удовлетворительно
<p>В установленные учебным планом сроки практика не пройдена. Либо: Обучающийся не освоил необходимые компетенции.</p>	—	не зачтено

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

Математический факультет  
<Название кафедры>

ОТЧЁТ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ,  
ПРЕДДИПЛОМНОЙ

Обучающийся \_\_\_\_\_ <И.О.Фамилия>

Научный руководитель \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание>

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

звание> <И.О.Фамилия>