

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



М.Ш. Бурлуцкая

14.04.2022 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(Пд) Производственная практика, преддипломная

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 01.03.04 Прикладная математика
- 2. Профиль подготовки:** Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
- 3. Квалификация выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического моделирования
- 6. Составители программы:** Савченко Галина Борисовна, к.ф.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом математического факультета, протокол № 0500-03 от 24.03.2022
- 8. Учебный год:** 2025/2026 **Семестр:** 8

9. Цель практики: написание выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

- подготовка выпускника к самостоятельному выполнению основных профессиональных функций в соответствии с квалификационными требованиями;
- выполнение выпускной квалификационной работы;
- приобретение навыков комплексного изучения исследуемого объекта в соответствии с темой дипломного проекта;
- формирование умений выявлять основные, специфические характеристики объекта и факторы, влияющие на его состояние;
- формирование умений проводить сбор, обобщение и систематизацию научно-исследовательского материала в соответствии с индивидуальным заданием;
- приобретение практических навыков, знаний и умений по профессии;
- овладение студентами первоначальным профессиональным опытом.

10. Место практики в структуре ООП:

Производственная практика, преддипломная 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, выездная, 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
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1.	Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.	Знать: методики организации учебной деятельности в конкретной предметной области; Уметь: организовывать учебную деятельность в команде; Владеть: способностью к организации учебной деятельности в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.
		УК-3.2.	Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде	Знать: особенности собственного поведения, методики организации научной деятельности в коллективе; Уметь: организовывать учебную деятельность в команде; Владеть: способностью к организации учебной деятельности в команде, учитывая поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.

		УК-3.3.	Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия	Знать: методики организации научной деятельности в конкретном коллективе; Уметь: организовывать научную и учебную деятельность в команде; Владеть: способностью к организации научной и учебной деятельности в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.	Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.	Знать: специфики предметной области в образовательных организациях; Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность; Владеть: способностью к планированию и осуществлению профессиональной деятельности с учетом специфики предметной области в различных организациях.
		УК-6.2.	Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Знать: специфики личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность; Владеть: способностью к планированию и осуществлению профессиональной деятельности с учетом специфики предметной области в различных организациях.
		УК-6.3.	Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения	Знать: специфики личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность; Владеть: способностью к планированию и осуществлению профессиональной деятельности с учетом специфики предметной области в различных организациях.
ПКВ-1	Способен выявлять естественно-научную, информационную и	ПКВ-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и	Знать: основные понятия, категории, современные методики и технологии составления математической модели изучаемого объекта; Уметь: анализировать

	экономическую сущность проблем, возникающих в НИОКР при решении инженерных и экономических задач, использовать для их решения соответствующих математический аппарат и все доступные информационно-коммуникационные средства		(или) естественных наук, программирования и информационных технологий	методические модели, методики, технологии математического моделирования; Владеть: современными методами сбора, обработки и анализа данных; различными методиками, технологиями построения математических моделей.
		ПКВ-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	Знать: классические методы исследования математических моделей; Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в исследовании математических моделей в области математического анализа; Владеть: фундаментальными знаниями в различных областях математики.
		ПКВ-1.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Знать: фундаментальные науки; Уметь: самостоятельно изучать новые разделы научно-исследовательской деятельности в математике и информатике; Владеть: практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПКВ-2	Способен разрабатывать и применять соответствующую поставленной задаче НИОКР математическую модель или вычислительный эксперимент, проверять их адекватность, проводить анализ результатов моделирования и вычислительного эксперимента, принимать решение на основе полученных	ПКВ-2.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	Знать: требования к подготовке научного отчета, научной статьи, доклада и презентационных материалов; Уметь: оценивать полученные научные результаты, осуществлять подготовку научного отчета (или раздела), доклада; Владеть: навыками подготовки и оформления научных материалов(отчетов, статей, докладов).
		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	Знать: методы, используемые в области естествознания, экономики и управления; Уметь: выделить основные закономерности процесса и отразить их в процессе доказательства; Владеть: методами математического доказательства реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования.

результатов	ПКВ-2.3	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера	Знать: методы обобщения результатов исследования, требования к подготовке научного отчета, научной статьи, доклада и презентационных материалов; Уметь: оценивать полученные данные, научные результаты, осуществлять подготовку научного отчета (или раздела), доклада; Владеть: навыками подготовки и оформления научных материалов(отчетов, статей, докладов).
-------------	---------	--	---

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

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		8 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	2	2	
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)			
Практические занятия (контактная работа)	2	2	
Самостоятельная работа	106	106	
Итого:	108	108	

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	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 отчета 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.	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 : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html
2.	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

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061
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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846
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: 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 .

* 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, 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 AcademicEdition 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	Организационный этап	УК-3, УК-6, ПКВ-1, ПКВ-2	УК-3.1, 3.2, УК-6.2; ПКВ-1.3; ПКВ-2.2	Индивидуальное задание
2	Подготовительный этап	УК-3, УК-6, ПКВ-2	УК-3.1; 3.2; УК-6.2; ПКВ-1.3; ПКВ-2.2	Индивидуальное задание
3	Исследовательский этап	УК-3, УК-6, ПКВ-1, ПКВ-2	УК-3.2, 3.3; УК-6.3; ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-1.3; ПКВ-2.1, ПКВ-2.2, ПКВ-2.3	Индивидуальное задание
4	Заключительный этап	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-1.3; ПКВ-2.1, ПКВ-2.2, ПКВ-2.3	Отчет по практике
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по 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. Многочлены Максвелла-Фейера и оптимизация полигармонических импульсов.
2. Операторный метод Маслова-Хевисайда.
3. Операторный интеграл Дюамеля.

4. Моделирование прогибов упругих систем.
5. Применение интегральных преобразований к решению инженерных задач.
6. Производственная функция Маслова и задачи оптимизации фирмы.
7. Приложение вариационного метода Ляпунова-Шмидта.
8. Обобщенные телеграфные уравнения.
9. Нелинейное уравнение диффузии в экономике.

Требования к выполнению заданий

Тема индивидуального задания обучающегося должна соответствовать профилю подготовки «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

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.
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
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.	Пороговый уровень	Удовлетворительно

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.		
В установленные учебным планом сроки практика не пройдена. либо Обучающийся не освоил необходимые компетенции.	–	Неудовлетворительно

**Форма титульного листа отчета обучающегося о прохождении
практики**

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

**Математический факультет
Кафедра математического моделирования**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Профиль подготовки Применение математических методов к решению инженерных и
экономических задач

**ОТЧЕТ
о прохождении производственной практики, преддипломной**

Зав. кафедрой	_____	<уч. степень, уч. звание>	<И. О. Фамилия>
Обучающийся 4 курса	_____		<И. О. Фамилия>
Руководитель практики	_____	<уч. степень, уч. звание>	<И. О. Фамилия>