

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.01(Пд) Производственная практика, преддипломная

Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

2. Профиль подготовки/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: д.физ.-мат.наук, профессор Семенов Е.М.

7. Рекомендована: НМС математического факультета ВГУ, протокол № 0500-03 от 24.03.2022 г.

(отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2026/2027 уч.год

Семестр(ы): А (10)

9. Цель практики: Целью практики является подготовка выпускника к самостоятельному выполнению основных профессиональных функций в соответствии с квалификационными требованиями и выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачи практики: Приобретение навыков комплексного изучения исследуемого объекта в соответствии с темой дипломного проекта; умение выявлять основные, специфические характеристики объекта и факторы, влияющие на его состояние; умение 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.

По итогам прохождения преддипломной практики студент должен

Знать: Основные цели выпускной квалификационной работы и возможности применения результатов работы на практике

Уметь: Формулировать математические результаты использовать на практике математические методы решения задач.

Владеть: Навыками самостоятельного научного исследования.

10. Место практики в структуре ООП: Практика входит в Блок 2. Практика, часть формируемая участниками образовательных отношений программы специалитета по специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика».

Преддипломная практика является обязательным этапом обучения специалиста и предусматривается рабочим учебным планом. Распределение студентов по месту прохождения практики осуществляется деканатом математического факультета на основе докладной кафедры. Направление на практику оформляется распоряжением декана математического факультета.

Для успешного освоения курса необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, интегральные преобразования, теория обобщенных функций.

Преддипломная практика является подготовкой к деятельности специалиста в области применения математических методов решения задач.

Формы проведения преддипломной практики: основная форма работы – индивидуальная в виде консультаций и в процессе самостоятельной работы.

Место и время проведения преддипломной практики: практика проходит в 10 семестре в течение 432 часов на базе ВГУ.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Преддипломная. (учебная / производственная).

Способ проведения практики: Стационарная. (Прохождение практики в сторонних организациях осуществляется на основе договора о прохождении практики, заключенного между Университетом и организацией (базой практики) (Приложение А).

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,	ПК-1.1.	Обладает базовыми	<i>знать:</i> методы и средства обучения для приобретения новых знаний в коллективе

	применять, разрабатывать и целенаправленно использовать методы теории функций в задачах математики и механики		знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<i>уметь</i> : самостоятельно применять методы обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности <i>владеть</i> : навыками самообразования для приобретения новых знаний
ПК-1	Способен выявлять, применять, разрабатывать и целенаправленно использовать методы теории функций в задачах математики и механики	ПК-1.2.	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области теории функций	<i>знать</i> : методы и средства обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний <i>уметь</i> : самостоятельно применять методы обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности <i>владеть</i> : навыками самообразования для приобретения новых знаний
ПК-1	Способен выявлять, применять, разрабатывать и целенаправленно использовать методы теории функций в задачах математики и механики	ПК-1.3.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	<i>знать</i> : основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики <i>уметь</i> : самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов <i>владеть</i> : фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики
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	<i>знать</i> : принципы научно-исследовательской работы <i>уметь</i> : решать профессиональные задачи, поставленные руководителем <i>владеть</i> : навыками самостоятельной научно-исследовательской работы
ПК-2	Способен проводить исследования по обработке и анализу научной информации и результатов исследований методами теории функций.	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	<i>знать</i> : принципы научно-исследовательской работы <i>уметь</i> : решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем <i>владеть</i> : навыками самостоятельной научно-исследовательской работы

ПК-2	Способен проводить исследования по обработке и анализу научной информации и результатов исследований методами теории функций.	ПК-2.3.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области решения задач аналитического характера	<i>знать</i> : принципы научно-исследовательской работы <i>уметь</i> : решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем <i>владеть</i> : навыками самостоятельной научно-исследовательской работы
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	<i>знать</i> : естественнонаучную сущность проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы <i>уметь</i> : создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках математических задач и задач механики <i>владеть</i> : способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области
ПК-3	Способен к построению моделей и оптимальному решению теоретических и прикладных задач математики и механики на основе методов теории функций и геометрии	ПК-3.2.	Владеет навыками построения моделей прикладных процессов и навыками применения современных инструментальных средств к решению прикладных задач	<i>знать</i> : фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства <i>уметь</i> : решать задачи по разделам курса, применять теоретический материал, творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы <i>владеть</i> : умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин
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	<i>знать</i> : принципы решения и методы доказательства в задачах математической физики <i>уметь</i> : самостоятельно анализировать математические модели физических процессов <i>владеть</i> : навыками доказательств утверждений, получения результатов исследования
ПК-4	Способен квалифицировано оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-4.2.	Умеет четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по результатам исследования	<i>знать</i> : методы представления презентаций, докладов, отчетов <i>уметь</i> : самостоятельно оформить отчет, презентацию, сделать доклад <i>владеть</i> : возможностями представления отчетов, докладов, презентаций в электронной форме
ПК-4	Способен квалифицировано	ПК-4.3.	Имеет практический опыт	<i>знать</i> : иметь навыки сбора данных, изучение анализа и обобщение научно-технической

оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ		в оформлении результатов научно-исследовательской деятельности в математике, механике и информатике	документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности <i>уметь</i> : использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии. <i>владеть</i> : базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплин общепрофессионального цикла, в объеме необходимом, для использования в профессиональной деятельности
--	--	---	---

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 36/432.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Всего	По семестрам				...
		Семестр А		№ семестра		
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП	
Всего часов						
в том числе:						
Лекционные занятия (контактная работа)						
Практические занятия (контактная работа)	6	6				
Самостоятельная работа	426	426	218			
Итого:	432	432	218			

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный этап	Ознакомление студентов с целями и задачами преддипломной практики, инструктаж по технике безопасности, постановка индивидуальных заданий
2.	Основной этап	Изучение теоретического материала. Поиск и изучение аналогов для поставленной задачи, изучение, оценка и выбор методов решения. Разработка прототипа (макета) решения поставленной задачи
3.	Подготовка отчета	Формализация и обобщение изученного и освоенного в ходе учебной практике, подготовка письменного отчета

4.	Отчет	Сдача письменных отчетов с отзывом руководителя руководителю практики от кафедры
----	-------	--

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)

№ п/п	Источник
1.	<u>Денисенко, А.Н.</u> Компьютерная обработка информации / А.Н. Денисенко .— М. : Медпрактика-М, 2010 .— 252 с
2.	<u>Абдрахманов, Валий Габдрауфович.</u> Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Абдрахманов, А. В. Рабчук. - Москва : Лань", 2014. - 112 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1630-1 : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45675

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<u>Афанасьев В.Н.</u> Математическая теория конструирования систем управления / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В. Р. Носов. --- М. : Высшая школа, 1998. --- 573 с.
4.	<u>Васильева, Аделаида Борисовна.</u> Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений / А.Б. Васильева, В.Ф. Бутузов .— М. : Высшая школа, 1990 .— 207с.

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

№ п/п	Ресурс
5.	http://eaworld.ipmnet.ru - интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений
6.	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
7.	Электронный курс https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=8788

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

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; рекомендации обучающимся: необходимость ведения дневника практики, рекомендации по выполнению проекта, по организации самостоятельной работы, по формированию и представлению отчетной документации. Лаборатория для самостоятельной работы оснащена:

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>);
 Visual Studio Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>);
 LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>);
 Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.lazarus-ide.org/index.php>);
 Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.freepascal.org/faq.html>);
 NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://netbeans.org/cddl-gplv2.html>);
 Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://docs.python.org/3/license.html>);
 Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.gimp.org/about/>);
 Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://inkscape.org/about/license/>);
 MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://miktex.org/copying>);
 TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://texstudio.org/>);
 Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://maxima.sourceforge.net/faq.html>);
 Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <http://www.denwer.ru/faq/other.html>);
 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licence.htm);
 Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html>);
 Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf>);
 WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://windjview.sourceforge.io/ru/>);

7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.7-zip.org/license.txt>);
 Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>);
 VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html);
 VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ); Astra Linux Common Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://dl.astralinux.ru/astra/stable/orel/>); PostgreSQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.postgresql.org/about/licence/>); GeoGebra (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.geogebra.org/license>); R (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.r-project.org/Licenses/>); Wing-101 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://wingware.com/license/wing101>); Loginom Community Edition (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://loginom.com/platform/pricing>); MySQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://downloads.mysql.com/docs/licenses/>)

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Для проведения практики используются аудитории и лаборатории факультета со специализированной мебелью, аудитории соответствуют действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам. Компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>) Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>).

При реализации дисциплины с использованием дистанционного образования возможны дополнения материально-технического обеспечения дисциплины.

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.	Блок 2. Практика Часть, формируемая участниками образовательных отношений	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-2.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3	Основной этап Подготовка отчета
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				<i>Практическое задание/ Индивидуальное задание</i>

19.1 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания:

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

1. Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики и выполнение видов профессиональной деятельности:

- посещение установочного и заключительного занятия практики;
- своевременная подготовка индивидуального плана практики;
- систематическое посещение занятий и анализ работ, проводимых на занятиях;
- выполнение плана работ в соответствии с утвержденным графиком.

2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся:

- полнота охвата необходимой литературы;
- способность работать с литературой;
- умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной

деятельности;

- выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- демонстрация навыков по выполнению отдельных заданий практики;
- подготовленный отчет по прохождению практики.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики (НИР) задач. Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен решать задачи, но допускает ошибки при решении.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи (можно привести перечень задач практики), отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т.д.		Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (нужное выбрать)

19.3.1 Перечень практических заданий

1. Составить и утвердить график практики.
2. Изложить математически грамотно постановку задачи.
3. Завершить исследование по теме.
4. Сформулировать основной результат работы.
5. Проанализировать результаты и сделать выводы.
6. Оформить список изученной литературы по ГОСТ.
7. Оформить рукопись дипломной работы.
8. Подготовка доклада по теме исследования.

19.3.2 Содержание (структура) отчета

Итоговым документом, подтверждающим выполнение программы практики, является отчет по результатам прохождения практики (Приложение Б). В отчете обучающийся

отражает свои знания по изученному материалу, умение самостоятельно проводить обобщения, систематизировать и анализировать полученную информацию.

Проходившие практику в сторонних организациях предоставляют договор о прохождении практики, заключенного между Университетом и организацией (базой практики) (Приложение А), отчет о практике, подписанный руководителем от предприятия и от Университета, содержащий сведения о выполненной студентом работе, согласно программы практики

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета, и выполнение практического задания.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции). По результатам доклада с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.