

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

 М. Ш. Бурлуцкая

27.03.2025 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных навыков
научно-исследовательской работы**

1. Код и наименование направления подготовки: 01.03.01 Математика
2. Профиль подготовки: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление
3. Квалификация выпускника: Бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей математического факультета
6. Составители программы: Логинова Екатерина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент
7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета. Протокол № 0500 – 03 от 18.03.2025

8. Учебный год: 2026 / 2027

Семестр: 4

9. Цель практики:

Целями Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы являются:

- получение обучающимися первичных профессиональных навыков научно-исследовательской работы в области дифференциальных уравнений и их приложений;
- закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе обучения на 1-2 курсах математического факультета;
- приобретение профессиональных навыков и умений по профилизации применительно к математическим наукам.

Задачи практики:

Задачами Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы являются:

- формирование у обучающихся представления о содержании и планировании научных исследований;
- освоение принципов и методов научного исследования в области дифференциальных уравнений;
- приобретение навыков по поиску разнообразных источников информации; систематизации и анализа данных, работы с научной и учебно-методической литературой по тематике исследования;
- формирование практических навыков самостоятельной работы, навыков самостоятельного формулирования выводов;
- применение математического аппарата и фундаментальных знаний к решению конкретных практических задач;
- формирование навыков и умений по оформлению результатов научных исследований в форме отчетов по НИР, статей, докладов и других видов публикаций;
- приобретение умений и развитие навыков презентации и защиты выполняемых работ.

10. Место практики в структуре ОПОП:

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы относится к вариативной части блока Б2 Практика (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Учебная практика базируется на знаниях, усвоенных при изучении следующих математических дисциплин: алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения и других.

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы необходима для дальнейшего успешного формирования профессиональных компетенций обучающихся и является предшествующей практикой для Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская.

Требования к подготовке обучающихся:

Знать:

- основы математического анализа: дифференциального и интегрального исчисления, теорию числовых и функциональных рядов;
- теорию обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков;
- основы качественной теории начальных и краевых задач;
- методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основы аналитической геометрии;
- основы работы с текстовыми файлами;
- методы работы с различными информационными ресурсами.

Уметь:

- решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков;
- решать системы обыкновенных дифференциальных уравнений;
- исследовать ряды Фурье;
- применять преобразования Фурье к решению задач;
- составлять график и перечень планируемых работ по практике в соответствии с ее программой;
- составлять содержание самостоятельной работы по теме научно-исследовательской работы;
- осуществлять качественную и грамотную работу с текстовыми документами и файлами;
- пользоваться всеми доступными информационными ресурсами.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики (ее наименование): учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: непрерывная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

Обучающийся проходит практику на базе кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей математического факультета, а также в учебных лабораториях математического факультета. Предполагается, что обучающиеся активно работают в ЗНБ ВГУ, в частности, с ее электронными каталогами и ресурсами.

Обучающиеся проходят Учебную практику по получению первичных навыков научно-исследовательской работы в течение двух недель.

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	Способность сбора, обработки, анализа и исследований в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	ПК-1.1	Выбирает и анализирует информацию с целью составления адекватной математической модели изучаемого объекта	<p>Знать: основы составления математических моделей для дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: применять на практике знания о дифференциальных уравнениях с целью составления и исследования адекватной математической модели, связанной с тематикой научно-исследовательской работы.</p> <p>Владеть: теоретическими подходами к созданию и исследованию математических моделей в области дифференциальных уравнений, навыками работы в современных информационных системах.</p>
		ПК-1.3	Использует методы исследования уравнений в частных производных и уравнений математической физики с целью анализа качественных	<p>Знать: основные методы исследования дифференциальных уравнений с целью анализа свойств решений составленных математических моделей.</p> <p>Уметь: использовать основные, классические методы исследования дифференциальных уравнений с целью анализа свойств решений составленных математических моделей с применением учебной и справочной литературы, готовых методик и алгоритмов;</p>

			свойств решений составленных математических моделей	<p>свести исследуемую задачу к более простой для изучения и поиска решения.</p> <p>Владеть: основными методами исследования дифференциальных уравнений с целью анализа свойств решений составленных математических моделей с применением учебной и справочной литературы, готовых методик и алгоритмов.</p>
ПК-3	Способность к решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразии актуальных способов решения задач в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	ПК-3.1	Анализирует многообразие современных способов решения задач в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	<p>Знать: современные способы и методы разработки и реализации математических моделей в области дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: ориентироваться в многообразии современных способов построения математических моделей и поиска решения задач в области дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: основными методами построения и реализации моделей в области дифференциальных уравнений для дальнейшей успешной профессиональной и учебной деятельности.</p>
		ПК-3.2	Выбирает оптимальный способ исследования задач аналитического характера в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	<p>Знать: методы и приемы для поиска оптимального способа исследования задач аналитического характера в области дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: проведя тщательный анализ и исследование математической модели, опираясь на классическую теорию и современные научные достижения, определять оптимальный способ исследования задач аналитического характера в области дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: теорией и практикой оптимальных способов исследования задач аналитического характера в области дифференциальных уравнений.</p>
		ПК-3.3	Применяет выбранный метод исследования к решению задачи в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	<p>Знать: основные принципы, цель и методологию применения выбранного в ходе анализа и идентификации математической модели метода исследования к решению задачи из области дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: применять выбранный метод исследования к решению аналитических задачи в области дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: приемами и алгоритмами использования выбранного метода исследования к решению аналитической задачи в области дифференциальных уравнений.</p>

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. — 3 з. е. / 108 ак. часов

Форма промежуточной аттестации зачет

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		4 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	-
в том числе:			
Лекционные занятия (контактная работа)	-	-	-
Практические занятия (контактная работа)	2	2	-
Самостоятельная работа	106	106	36
Итого:	108	108	36

15. Содержание практики (или НИР)¹

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	<i>Подготовительный (организационный)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Решение организационных вопросов; - составление и утверждение примерного графика прохождения практики; - инструктаж по технике безопасности; - общее знакомство с содержанием электронного курса по Учебной практике на образовательной платформе «Электронный университет ВГУ»; - изучение нормативных документов, связанных с Учебной практикой по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: инструкция, положение, рабочая программа и другие; - изучение методических рекомендаций по организации самостоятельной работы обучающихся; - изучение и освоение правил оформления курсовых и выпускных квалификационных работ; - подбор и изучение литературных источников по теме учебного и научного исследования; - основы информационно-библиографических знаний.
2.	<i>Основной (исследовательский)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Составление предварительных плана и графика индивидуальной работы в рамках Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; - поиск, изучение, анализ, выбор, систематизация научных источников по тематике научно-исследовательской работы; - формирование Введения: историческая справка, цель и объект исследования, актуализация исследования, его теоретическая и практическая значимость; - получение обучающимися индивидуальных практических задач и поиск их решения, включающий теоретический обзор и анализ изучаемой проблемы; выбор теоретических и методологических основ исследования; математическую формализацию поставленных задач (построение и обоснование математических моделей); выбор методов и, собственно, решение математических моделей, построенных по индивидуальным заданиям (*); - оформление решения задач с подробным описанием тех видов работ, которые обучающийся выполнял в процессе выполнения практических заданий, описания умений и навыков, освоенных и примененных в ходе прохождения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (*); - формирование Заключения: выводы о реализации поставленных целей, о выполнении сформулированных задач, о результатах проделанной

		работы.
3.	Итоговый (информационно-аналитический)	- Обработка собранных данных, выполненных практических заданий и созданных материалов по основам научно-исследовательской деятельности в соответствии с общим и индивидуальным планами прохождения Учебной практики, их систематизация и проверка; - структурирование текста научного исследования; - оформление рукописи с использованием различных текстовых и формульных редакторов (*); - формирование и оформление Отчета по Учебной практике.
4.	Отчетный	- Прохождение тестирования на портале «Электронный университет ВГУ»; - Отчет обучающихся по результатам учебной практики в устной форме: собеседование, обсуждение и ответы на вопросы; - отзыв руководителя практики, оценка результатов и достижений обучающихся по итогам Учебной практики; - подведение итогов Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

¹ Учебная практика частично реализуется в форме практической подготовки. (*) отмечено содержание разделов, реализуемых в форме практической подготовки.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Матвеева, Е. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. В. Матвеева. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 61 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/259457 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Постановка основных задач математической физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 3-го курса мат. фак., для направлений: 01.03.01 - Математика, 01.03.04 - Прикладная математика, 02.03.01 - Математика и компьютерные науки, 01.05.01 - Фундаментальная математика и механика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : А. В. Глушко, А. С. Рябенко. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-179.pdf >.
3	Практические занятия по классификации дифференциальных уравнений с частными производными [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 3-го курса математического факультета, для направлений: 01.03.01 - Математика, 01.03.04 - Прикладная математика, 02.03.01 - Математика и компьютерные науки, 01.05.01 - Фундаментальная математика и механика] / А. В. Глушко, А. С. Рябенко; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-186.pdf >.
4	Юдович, В. И. Математические модели естественных наук [Электронный ресурс] / Юдович В. И. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — Книга из коллекции Лань – Математика. — https://e.lanbook.com/book/210581 . — ISBN 978-5-8114-1118-4

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Классические и современные методы уравнений математической физики в примерах и задачах : учебно-методическое пособие для вузов : [для специальностей: 010501 - Прикладная математика и информатика, 010901 - Механика, 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : М. И. Быкова, Ю. В. Засорин. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. — 28 с. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m10-210.pdf >.
6	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : конспекты лекций, вопросы и задачи : [пособие для студ. специальности 02.03.01, для студ. 2 к. дней. отд-ния]. Ч. 1. Элементарная теория / Воронеж. гос. ун-т; [сост. : И. Н. Прядко, Л. П. Петрова]. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2015. — Загл. с титул. экрана. — Свободный

	доступ из интрасети ВГУ. — Текстовые файлы. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-219.pdf .
7	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : конспекты лекций, вопросы и задачи : [пособие для студентов специальности 02.03.01, для студентов 2 курса дневного отделения]. Ч. 2. Задачи Коши / Воронеж. гос. ун-т; [сост. : И. Н. Прядко, Л. П. Петрова]. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2015. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовые файлы. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-220.pdf .
8	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : конспекты лекций, вопросы и задания : [пособие для студ. специальностей 02.03.01, 01.03.04, 01.05.01 и 10.05.04] : [для студ. 2-го курса дневного отд-ния]. Ч. 3. Линейные уравнения / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Л. П. Петрова, И. Н. Прядко. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2018. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовые файлы. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-80.pdf .
9	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : конспекты лекций, вопросы и задания : [пособие для студ. специальностей 02.03.01, 01.03.04, 01.05.01 и 10.05.04] : [для студ. 2-го курса дневного отд-ния]. Ч. 4. Устойчивость / Воронеж. гос. ун-т; сост. : И. Н. Прядко, Л. П. Петрова. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2018. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовые файлы. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-81.pdf .
10	Уравнения математической физики. Дополнительные главы [Электронный ресурс] / М. М. Карчевский, М. Ф. Павлова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 276 с. — Книга из коллекции Лань – Математика. — ISBN 978-5-8114-2133-6. — URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72983 .
11	Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 216 с. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Техническая физика» и «Прикладная механика». — Книга из коллекции Лань - Физика. — ISBN 978-5-8114-0863-4. — URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71748 .
12	Трухан А. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и методы их решения. Ряды. Элементы вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Трухан, Т. В. Огородникова. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — Книга из коллекции Лань - Математика. — ISBN 978-5-8114-3445-9. — URL:https://e.lanbook.com/book/111893 .
13	Набор математических текстов в MathType/Word : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. : А. В. Глушко, Л. В. Безручкина, Е. Н. Свиридова. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2007. — 59 с. : ил. — Библиогр. : с.59. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07211.pdf .
14	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 3-го и 4-го курсов мат. фак. всех направлений] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : Д. В. Костин, М. Н. Небольсина. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-66.pdf .
15	Основы работы с электронными документами в LIBREOFFICE [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. очного отд-ния фак. компьютер. наук при изучении дисциплины "Системы подготовки электронных документов", для направлений : 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 09.03.04 - Программная инженерия, 09.03.03 - Прикладная информатика в экономике, 10.03.01 - Информационная безопасность] / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Е. А. Копытина, А. В. Копытин. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-25.pdf .

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

№ п/п	Ресурс
1	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог и электронная библиотека ЗНБ ВГУ
2	https://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система "Лань"
3	http://www.studmedlib.ru - электронно-библиотечная система "Консультант студента"
4	http://www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»

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

Порядок проведения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы регламентируется следующими нормативными документами:

- И ВГУ 2.1.12 – 2020 Инструкция о порядке организации практической подготовки обучающихся по основным образовательным программам;

- П ВГУ 2.1.02.010301Б – 2019 Положение о порядке проведения практик по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Бакалавриат).

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы проводится в форме контактной и самостоятельной работы обучающихся под руководством преподавателя от кафедры, в виде постоянных консультаций и взаимодействий между студентами и руководителем практики. Реализация практической подготовки допускается с использованием электронных образовательных технологий. Руководитель Учебной практики оказывает обучающимся методическую помощь при выполнении определенных видов работ, связанных с их будущей учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельностью; выдает индивидуальные практические задания, а также список рекомендуемой к изучению литературы, охватывающей все аспекты и этапы прохождения Учебной практики; осуществляет контроль за выполнением обучающимися общего и индивидуального планов прохождения учебной практики.

Самостоятельная работа регламентируется Положением об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Для проведения Учебной практики, как правило, используются лаборатории, компьютерные классы, оснащенные необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, поисковой системой, имеющей выход в глобальную сеть Интернет.

Аудитория кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей для проведения индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации расположена по адресу: 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, помещение I, аудитории 308, 327.

Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы находится по адресу: г. Воронеж, площадь Университетская, дом 1, помещение I, аудитория 310.

Лаборатория ауд. 310 «Моделирования и проектирования информационных и аналитических систем».

Оснащённость специального помещения и помещения для самостоятельной работы:

Специализированная мебель

Кондиционер

Доска маркерная

Мобильный компьютерный класс – 21 шт.;

Мультимедийный комплекс для обеспечения возможности проведения лекций и практических занятий в онлайн-режиме;

Интерактивный стол модель VM Class;

Персональный компьютер: Kraftway - 12 шт.;

Проектор

Принтер/копир/сканер (лазерный) HP;

ПК высокой производительности (сервер);

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/>);
MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);
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>);
AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/>);
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);
Anaconda (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.anaconda.com/open-source>);
Loginom Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://loginom.ru/platform/pricing>);
MySQL Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://downloads.mysql.com/docs/licenses/mysqld-8.0-gpl-en.pdf>);
OpenServer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ospanel.io/offer/>);
PostgreSQL (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.postgresql.org/about/licence/>);
QT (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.qt.io/licensing/open-source-lgpl-obligations>);
SimInTech (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://help.simintech.ru/#o_simintech/browsers.html);

Eclipse (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.eclipse.org/legal/epl-2.0>)
 Pycharm Community (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/community/education/#students>)

VSCode (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://code.visualstudio.com/license>)

Wing (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://wingware.com/doc/legal/other-licenses>)

Notepad++ (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://notepad-plus-plus.org/resources>)

OpenBoard (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://openboard.ch/index.en.html>)

RStudio Desktop (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://blog--rstudio-com.netlify.app/about/eula>)

Для самостоятельной работы возможно использование помещений Зональной научной библиотеки ВГУ и ее электронного каталога.

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	ПК-1.1 ПК-1.3	Отчет по Учебной практике Индивидуальные задания
		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	
2	Основной (исследовательский)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	Отчет по Учебной практике Индивидуальные задания
		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	
3	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	Отчет по Учебной практике Индивидуальные задания
		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	
4	Итоговый	ПК-1	ПК-1.1 ПК-1.3	Отчет по Учебной практике Индивидуальные задания
		ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Отчет по Учебной практике Индивидуальные задания Тестовые задания

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:

индивидуальные задания, тестовые задания.

Перечень примерных индивидуальных заданий для обучающихся

1. Написать Введение по тематике научного исследования «Обыкновенные дифференциальные уравнения: теория, практика и приложения»: историческая справка,

цель и объект исследования, актуализация исследования, его теоретическая и практическая значимость.

2. Построить и обосновать математические модели для поставленных задач. Найти их решения.

3. Используя различные текстовые и формульные редакторы, сформировать и оформить структурированный текст научного исследования, включающий: теоретический обзор и анализ изучаемой проблемы; выбор теоретических и методологических основ исследования; математическую формализацию поставленных задач (построение и обоснование математических моделей); выбор методов и, собственно, решение математических моделей, построенных по индивидуальным заданиям.

4. Сделать Заключение: выводы о реализации поставленных целей, о выполнении сформулированных задач, о результатах проделанной работы.

5. Создать Список изученной, используемой, запланированной к изучению литературы, включая книги, учебники, учебно-методические пособия, научные статьи и прочее. Список литературы оформить в соответствие со всеми библиографическими требованиями и нормами.

Постановка задач

Вариант 1

1. Цилиндрический резервуар длиной 5 м и диаметром основания 4 м расположен горизонтально и наполнен водой. За какое время вода, заполняющая резервуар, вытечет из него через круглое отверстие радиуса $\frac{1}{15}$ м, находящееся в дне резервуара на уровне самой нижней из образующих цилиндра.

2. Свободно висящая на крюке однородная цепь соскальзывает в него под действием силы тяжести (трением можно пренебречь). Определить, за какое время соскользнет с крюка вся цепь, если в начальный момент времени цепь находилась в состоянии покоя, а длина цепи с одной стороны крюка была равна 7 м, а с другой 11 м.

Вариант 2

1. Цилиндрический резервуар с высотой 8 м и диаметром основания 4 м поставлен вертикально и наполнен водой. За какое время вода, заполняющая резервуар, вытечет из него через круглое отверстие радиуса $\frac{1}{24}$ м, сделанного в дне резервуара.

2. Определить закон движения материальной точки массы m , перемещающейся по прямой под влиянием восстанавливающей силы, направленной к началу отсчета перемещений и прямо пропорциональной расстоянию точки от начала отсчета, если сопротивление среды отсутствует, а на точку действует внешняя сила $F = A \sin \omega t$.

Вариант 3

1. В коническую воронку с отверстием площадью ω см² и углом 2α при вершине конуса налита вода до уровня H см над отверстием. Найти зависимость между переменной высотой уровня воды h в воронке и временем истечения t . Определить полное время истечения воды из воронки, если известно, что половина воды вытекает за 2 минуты.

2. Материальная точка массы m движется по оси Ox под действием восстанавливающей силы, направленной к началу координат и пропорциональной расстоянию движущейся точки от начала; среда, в которой происходит движение, оказывает движению точки сопротивление, пропорциональное скорости движения. Найти закон движения.

Вариант 4

1. Определите время, необходимое для установления одинакового уровня жидкости в двух сообщающихся сосудах. Малое отверстие между сосудами имеет площадь ω м². Площади горизонтальных сечений первого и второго сосудов составляют S_1 м² и S_2 м² соответственно. В начальный момент времени уровень жидкости в первом сосуде находился на высоте h_1 м от отверстия, а во втором – на высоте h_2 м ($h_1 < h_2$).

2. Тело, находившееся в начальный момент в жидкости, погружается в нее под действием собственного веса без начальной скорости. Сопротивление жидкости прямо пропорционально скорости тела. Найти закон движения тела, если его масса m .

Вариант 5

1. Цилиндрический резервуар длиной 6 м и диаметром основания 4 м расположен горизонтально и наполнен водой. За какое время вода, заполняющая резервуар, вытечет из него через круглое отверстие радиуса $\frac{1}{12}$ м, находящееся в дне резервуара на уровне самой нижней из образующих цилиндра.

2. Найти кривую, у которой радиус кривизны в любой точке равен $\frac{1}{\cos \alpha}$, где α - угол, образованный с осью Ox касательной в соответствующей точке. Искомая кривая проходит через точку $M(0;1)$, а касательная к кривой в этой точке параллельна оси Ox .

Вариант 6

1. Определите время, необходимое для установления одинакового уровня жидкости в двух сообщающихся сосудах. Малое отверстие между сосудами имеет площадь ω м². Площади горизонтальных сечений первого и второго сосудов составляют S_1 м² и S_2 м² соответственно. В начальный момент времени уровень жидкости в первом сосуде находился на высоте h_1 м от отверстия, а во втором – на высоте h_2 м ($h_1 > h_2$).

2. Найти кривую, если проекция радиуса кривизны на ось Oy постоянна и равна a , а ось Ox касается искомой кривой в начале координат.

Вариант 7

1. В коническую воронку с отверстием площадью ω см² и углом 2α при вершине конуса налита вода до уровня H см над отверстием. Найти зависимость между переменной высотой уровня воды h в воронке и временем истечения t . Определить полное время истечения, если $\omega = 0,1$ см²; $H = 20$ см; $\alpha = 45^\circ$.

2. Найти кривую, у которой радиус кривизны равен кубу нормали; искомая кривая должна проходить через точку $M(0;1)$ и иметь в этой точке касательную, составляющую с осью Ox угол 45° .

Вариант 8

1. Цилиндрический резервуар с высотой 6 м и диаметром основания 4 м поставлен вертикально и наполнен водой. За какое время вода, заполняющая резервуар, вытечет из него через круглое отверстие радиуса $\frac{1}{12}$ м, сделанного в дне резервуара.

2. Тело массы m падает по вертикали с некоторой высоты без начальной скорости. При падении тело испытывает сопротивление воздуха, пропорциональное квадрату скорости тела. Найти закон движения тела.

Примеры тестовых заданий

1. Дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + y = 2$ является

- а) обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- б) обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- в) уравнением в частных производных первого порядка;
- г) уравнением в частных производных второго порядка.

2. Дифференциальное уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ является

- а) обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- б) обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- в) уравнением в частных производных первого порядка;
- г) уравнением в частных производных второго порядка.

3. Решение, полученное из общего решения при различных значениях произвольных постоянных, называется

- а) частным решением;
- б) общим решением;
- в) особым решением.

4. Определите порядок уравнения $y''(x) + y' + x^2 = 0$.

- а) нулевой порядок;
- б) первый порядок;
- в) второй порядок.

5. Определите порядок уравнения $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial u}{\partial t} = 3u$.

- а) нулевой порядок;
- б) первый порядок;
- в) второй порядок.

1. Вставьте пропущенное прилагательное, отвечающее на вопрос «какой».

Задача о нахождении решения заданного дифференциального уравнения, удовлетворяющего краевым (граничным) условиям в концах интервала или на границе области, называется - _____ (граничной) задачей.

2. Вставьте пропущенное существительное в именительном падеже

Математическая _____ — это приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное математическими символами.

3. Вставьте пропущенное прилагательное, отвечающее на вопрос «какое».

Условие, которому должно удовлетворять искомое решение заданного дифференциального уравнения на границе области, - _____ (краевое) условие.

4. Вставьте прилагательное, отвечающее на вопрос «каким».

Уравнение, которое помимо функции содержит её производные, называется _____.

5. Вставьте пропущенное существительное в родительном падеже

Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей _____, входящей в уравнение.

Требования к выполнению заданий

Задачи для выполнения индивидуального задания выдаются руководителем практики, но могут быть предложены студентом самостоятельно или выбраны совместно с научным руководителем (при этом руководитель практики проверяет соответствие задач профилю подготовки обучающихся «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» и уровню сложности). Кроме того, работа над обоснованием, построением математических моделей и поиском их решений должна быть самостоятельной и стать подготовительной к дальнейшей научно-исследовательской работе по тематике профессиональной подготовки, способствовать формированию и освоению профессиональных компетенций.

Задание должно быть выполнено и оформлено в строгом соответствии с рекомендациями по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ согласно инструкции ВГУ, с учетом всех требований по оформлению разнообразных библиографических источников.

Тестирование обучающихся проходит на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=23711>). На тестирование отводится 15 минут. Тест считается зачтенным, если правильно выполнено не менее 50% заданий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по Учебной практике; индивидуальные задания.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Аттестацию проводит преподаватель, ответственный за организацию и проведение Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Для оценивания результатов обучения в ходе текущей и промежуточной аттестаций будут использованы следующие показатели:

1. Систематичность работы обучающегося в период прохождения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы:

- степень его ответственности при прохождении практики и выполнении различных видов профессиональной деятельности;
- степень аккуратности и своевременности выполнения всех этапов практики согласно разработанного плана работ в соответствии с утвержденным графиком;
- успешное овладение навыками научно-исследовательской работы, работы с математическими текстами.

2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся:

- способность к поиску, анализу, систематизации различных источников научных знаний;
- широта и полнота охвата ресурсов, необходимых для научно-исследовательской работы по тематике задания;
- умение выделять главное в изучаемой проблеме;
- способность полно и грамотно излагать материал, правильно оформлять всю полученную информацию и результаты НИР.

Промежуточная аттестация (зачет) по Учебной практике включает подготовку и защиту Отчета, содержащего также выполнение практических заданий. Защита Отчета по Учебной практике проводится по окончании сроков прохождения практики, установленных Учебным планом.

Итак, итоговым документом, подтверждающим выполнение программы практики, является Отчет по результатам прохождения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Отчет по учебной практике, помимо собственно Отчета, включает в себя также несколько Приложений.

Структура Отчета: титульный лист; место прохождения практики; сроки прохождения практики; заполненный календарный план прохождения этапов практики, в котором отражены действия студента; приложения.

Приложение 1 (Практическое задание 1): структурированный и оформленный научный текст, содержащий введение (историческую справку, обзор по тематике исследования), изложение постановки задачи, формулировки основных и вспомогательных утверждений научного исследования, необходимые теоретические сведения для решения поставленной задачи, построение математической модели и ее решение, формулировку ожидаемого основного результата работы, заключение. Задача формулируется руководителем практики.

Приложение 2 (Практическое задание 2): список изученной, используемой, запланированной к изучению литературы, включая книги, учебники, учебно-методические пособия, научные статьи и прочее. Список литературы оформляется в соответствии со всеми библиографическими требованиями и нормами.

Структура, форма и примерное содержание Отчета о прохождении Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы более подробно приведены в **ПРИЛОЖЕНИИ**.

Отчет формируется на третьем этапе практики, который называется Итоговый (формализация и обобщение изученного и освоенного в ходе учебной практики, составление и оформление Отчета). Отчет обязательно подписывается обучающимся и руководителем Учебной практики.

Отчет по результатам учебной практики проходит в устной форме: доклада обучающегося по итогам прохождения учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, ответов на вопросы, собеседования.

На основании предоставленных отчетов в письменной и устной форме, студентам в аттестационную ведомость выставляется оценка по Учебной практике по получению первичных навыков научно-исследовательской работы «зачтено» или «не зачтено».

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Практика пройдена в сроки, установленные учебным планом. Программа практики выполнена не менее, чем на 60%.</p> <p>Обучающийся качественно, грамотно и своевременно оформил и предоставил Отчет по Учебной практике, включая Приложения, в которых отражены все этапы самостоятельной работы, выполнение всех индивидуальных практических заданий.</p> <p>Оформление всех видов работ выполнено в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовых работ и ВКР.</p> <p>Обучающийся достаточно хорошо владеет необходимым математическим аппаратом, текстовыми и формульными редакторами.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способности к сбору, обработке, анализу и исследованиям, к решению задач аналитического характера в области дифференциальных уравнений.</p>	Пороговый уровень	Зачтено
<p>Обучающийся не выполнил индивидуальное практическое задание.</p> <p>Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в освоении математического аппарата, текстовых и формульных редакторов.</p> <p>Обучающийся показал полную неспособность к сбору, обработке, анализу и исследованиям, к решению задач аналитического характера в области дифференциальных уравнений.</p>	-	Не зачтено

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

Перечень заданий для оценки сформированности компетенций

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + y = 2$ является
- обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
 - обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
 - уравнением в частных производных первого порядка;
 - уравнением в частных производных второго порядка.

2. Дифференциальное уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ является

- обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
- обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка;
- уравнением в частных производных первого порядка;
- уравнением в частных производных второго порядка.

3. Решение, полученное из общего решения при различных значениях произвольных постоянных, называется

- а) частным решением;
- б) общим решением;
- в) особым решением.

4. Определите порядок уравнения $y''(x) + y' + x^2 = 0$.

- а) нулевой порядок;
- б) первый порядок;
- в) второй порядок.

5. Определите порядок уравнения $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial u}{\partial t} = 3u$.

- а) нулевой порядок;
- б) первый порядок;
- в) второй порядок.

2) открытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Вставьте пропущенное прилагательное, отвечающее на вопрос «какой».

Задача о нахождении решения заданного дифференциального уравнения, удовлетворяющего краевым (граничным) условиям в концах интервала или на границе области, называется - _____ (граничной) задачей.

2. Вставьте пропущенное существительное в именительном падеже

Математическая _____ — это приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное математическими символами.

3. Вставьте пропущенное прилагательное, отвечающее на вопрос «какое».

Условие, которому должно удовлетворять искомое решение заданного дифференциального уравнения на границе области, - _____ (краевое) условие.

4. Вставьте прилагательное, отвечающее на вопрос «каким».

Уравнение, которое помимо функции содержит её производные, называется _____.

5. Вставьте пропущенное существительное в родительном падеже

Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей _____, входящей в уравнение.

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной практики (знаний, умений, навыков).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Структура, форма и примерное содержание Отчета обучающихся о прохождении
Учебной практики**

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

**Математический факультет
Кафедра уравнений в частных производных и
теории вероятностей**

Направление 01.03.01 Математика

**Профиль Дифференциальные уравнения, динамические системы
и оптимальное управление**

ОТЧЕТ

**по Учебной практике по получению первичных навыков
научно-исследовательской работы (Б2.В.01(У))**

Зав. кафедрой	<i>Личная подпись</i>	<i>ученая степень, ученое звание</i>	И. О. Фамилия
Обучающийся 2 курса	<i>Личная подпись</i>		И. О. Фамилия
Руководитель практики	<i>Личная подпись</i>	<i>ученая степень, ученое звание</i>	И. О. Фамилия

Воронеж – 2026

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (Б2.В.01(У)) проходила на базе кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей математического факультета ВГУ, а также в учебных лабораториях математического факультета. Кроме того, она проводилась с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) на образовательной платформе «Электронный университет ВГУ» в рамках электронного курса «Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=23711>. В ходе Учебной практики также велась активная работа в ЗНБ ВГУ, в частности, с ее электронными каталогами и ресурсами.

Сроки проведения Учебной практики по получению навыков научно-исследовательской работы (Б2.В.01(У)) для обучающихся 2 курса (бакалавриат) очной формы обучения по направлению 01.03.01 Математика: с __ июля 202_ года по __ июля 202_ года включительно.

Календарный план (график) прохождения этапов Учебной практики и краткое содержание выполненных работ

Дата	Краткое содержание выполненных работ	
	в соответствии с общим планом	в соответствии с индивидуальным планом
Подготовительный этап Учебной практики		
	Решение организационных вопросов. Составление и утверждение примерного графика прохождения практики. Инструктаж по технике безопасности. Общее знакомство с содержанием и устройством электронного курса «Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» на образовательной платформе «Электронный университет ВГУ». Изучение нормативных документов, связанных с Учебной практикой по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: инструкция, положение, рабочая программа, служебная записка.	
	Изучение методических рекомендаций по организации самостоятельной работы обучающихся. Изучение и освоение правил оформления курсовых и выпускных квалификационных работ. Подбор и изучение литературных источников по теме учебного и научного исследования.	
	Основы информационно-библиографических знаний. Правила оформления списка используемых источников информации по ГОСТ и не только. 1. Понятие о базах данных. Электронные ресурсы ЗНБ ВГУ. 2. Оформление библиографического аппарата курсовой и выпускной квалификационной работ. 3. Начало формирования и набора Списка литературы и других используемых источников информации (Приложение 2 к Отчету об Учебной практике) в строгом соответствии с библиографическими требованиями.	
	Выпускная квалификационная работа - от А до Я. Методические рекомендации по всем этапам работы над ВКР.	
Основной этап Учебной практики		
	Составление предварительных плана и графика	Составление предварительных плана и графика

	<p>индивидуальной работы в рамках Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.</p> <p>Поиск, изучение, анализ, выбор, систематизация научных источников по тематике научно-исследовательской работы - "Теория обыкновенных дифференциальных уравнений".</p> <p>Формирование Введения: историческая справка; цель и объект исследования, актуализация исследования, его теоретическая и практическая значимость.</p>	<p>индивидуальной работы в рамках Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.</p> <p>Поиск, изучение, анализ, выбор, систематизация научных источников по тематике научно-исследовательской работы - "Теория обыкновенных дифференциальных уравнений".</p> <p>Формирование Введения: историческая справка; цель и объект исследования, актуализация исследования, его теоретическая и практическая значимость.</p>
	<p>Практическое занятие. Введение в LaTeX. Знакомство с LaTeX - издательской системой, разработанной на базе TeX'a, и MiKTeX - свободно распространяемой реализацией TeX'a под Windows.</p> <p>Изучение и освоение разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Входной файл. 2. Буквы и символы. 3. Команды. 4. Имя команды. 5. Аргументы. 6. Опции стандартных классов. 7. Процедуры и декларации. 	<p>Практическое занятие. Введение в LaTeX. Знакомство с LaTeX - издательской системой, разработанной на базе TeX'a, и MiKTeX - свободно распространяемой реализацией TeX'a под Windows.</p> <p>Изучение и освоение разделов методического пособия с 1 по 7.</p>
	<p>Получение индивидуальных практических задач.</p> <p>Обсуждение заданий: теоретический обзор и анализ изучаемой проблемы; выбор теоретических и методологических основ исследования; математическая формализация поставленной задачи (построение и обоснование математической модели).</p> <p>Введение в LaTeX.</p> <p>Изучение и освоение разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Неустойчивые команды. 9. Шрифты, кернение и лигатуры. 10. Экскурсия в море шрифтов. 11. Специальные символы. 12. Слова и предложения. 13. Дефисы и тире. 14. Логосы. 15. Подстрочные примечания. 16. Строки и абзацы. 17. Титульная страница. 	<p>Теоретический обзор и анализ изучаемых проблем, полученных в качестве индивидуальных заданий.</p> <p>Выбор теоретических и методологических основ исследования.</p> <p>Математическая формализация поставленных задач (построение и обоснование математических моделей).</p> <p>Введение в LaTeX.</p> <p>Изучение и освоение новых разделов методического пособия: с 8 по 17.</p>
	<p>Обсуждение выбора методов для поиска решения математических моделей, построенных по индивидуальным заданиям.</p> <p>Оформление полного решения задач с подробным описанием тех видов работ, которые обучающийся выполнял в процессе выполнения практических заданий, описания умений и навыков, освоенных и примененных в ходе прохождения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (указания и рекомендации).</p> <p>Введение в LaTeX.</p> <p>Изучение и освоение разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. Команды секционирования. 19. Библиография. 20. Оглавление. 21. Счетчики. 22. Режимы форматирования. 23. Сообщения LaTeX'a. 	<p>Выбор методов, алгоритмов и поиск решения математических моделей, построенных по индивидуальным заданиям.</p> <p>Оформление полного решения задач с подробным описанием тех видов работ, которые выполнялись в процессе поиска ответов на поставленные в практических заданиях вопросы. Описание умений и навыков, освоенных и примененных в ходе прохождения Учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.</p> <p>Введение в LaTeX.</p> <p>Изучение и освоение новых разделов методического пособия: с 18 по 23.</p>
	<p>Формирование Заключения. Выводы о</p>	<p>Формирование Заключения. Выводы о реализации</p>

	реализации поставленных целей, о выполнении сформулированных задач, о результатах проделанной работы. Обсуждение направлений дальнейшей учебной и научно-исследовательской деятельности Углубленное изучение набора текста, отвечающего всем высочайшим полиграфическим требованиям и содержащего математические формулы, таблицы, графику, в издательской системе LaTeX 2ε в примерах.	поставленных целей, о выполнении сформулированных задач, о результатах проделанной работы.
Итоговый этап Учебной практики		
	Завершение создания структурированного и оформленного научного текста, содержащего: введение; изложение (постановки) задач, описание построения математических моделей для поиска решения задач (т. е. математическую формализацию практических задач); формулировки основных и вспомогательных утверждений научного исследования; решения задач, предложенных к изучению; заключение (Приложение 1 к Отчету по Учебной практике). Дополнение Списка литературы и других используемых источников информации и оформление его в строгом соответствии с библиографическими требованиями (Приложение 2 к Отчету по Учебной практике). Обработка собранных данных, выполненных практических заданий и созданных материалов по основам научно-исследовательской деятельности в соответствии с общим и индивидуальным планами прохождения учебной практики, их систематизация и проверка. Формирование и оформление Отчета по Учебной практике.	
	Обработка собранных данных, выполненных практических заданий и созданных материалов по основам научно-исследовательской деятельности в соответствии с общим и индивидуальным планами прохождения учебной практики, их систематизация и проверка. Составление, оформление и предоставление Отчета по Учебной практике.	
Отчетный этап Учебной практики		
	Прохождение тестирования на платформе «электронный университет ВГУ». Отчет обучающихся по результатам учебной практики в устной форме: собеседование, обсуждение и ответы на вопросы. Отзыв руководителя практики, оценка результатов и достижений обучающихся по итогам Учебной практики с учетом - систематичности и активности их работы в период практики; - степени ответственности при прохождении практики и выполнения всех видов профессиональной деятельности; - уровня профессионализма, демонстрируемого обучающимся по ходу учебной практики; - выполнения всех практических заданий; - содержания и качества предоставленного Отчета по Учебной практике. Подведение итогов учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.	

Анализ деятельности

Оценка практикантом проделанной работы, наиболее важных, с его точки зрения, моментов своей деятельности. Освоенные в период практики профессиональные приемы и методы работы, элементы профессиональных компетенций. Примеры удачных профессиональных действий. Анализ встретившихся затруднений, их причин и путей преодоления.

Анализ собственного профессионального развития в период практики

Самоанализ степени успешности практической деятельности, осуществлявшейся в каждом из основных направлений работы: использования математических методов моделирования, информационных и имитационных моделей; изменений, которые произошли в профессиональных знаниях, умениях и мотивации студента за время практики. Самоанализ профессионально важных качеств, необходимых, по мнению практиканта, для успешного выполнения профессиональной деятельности. Характеристика новых профессионально важных качеств, появившихся у студента в период практики. Оценка влияния, оказанного практикой на отношение к профессии, к себе как будущему профессионалу.

Общие выводы по практике

Роль и значение практики в становлении студента как профессионала.

Оценка зависимости успешности прохождения практики от содержания и форм учебной

деятельности на предшествующих этапах обучения в университете. Перечень учебных дисциплин, знания которых использовались студентом в процессе прохождения практики и помогли справиться с поставленными задачами.

В Отчет по Учебной практике включены два приложения, отражающие все этапы самостоятельной работы, выполнение заданий и являющиеся итогом деятельности во время Учебной практики.

Приложение 1 (Практическое задание 1) - структурированный и оформленный в соответствии с требованиями к ВКР научный текст, содержащий: введение (историческую справку); изложение (постановки) задач, отражающих профиль подготовки «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»; описание построения математических моделей для поиска решения задач (т. е. математической формализации практических задач); формулировки основных и вспомогательных утверждений научного исследования; решения задач, предложенных к изучению; заключение.

Приложение 2 (Практическое задание 2): список изученной, используемой, запланированной к изучению литературы и других источников информации, включая книги, учебники, учебно-методические пособия, научные статьи и прочее, оформленный с учетом всех библиографических требований и норм ГОСТ.

Введение

Введение - по тематике исследования: "Теория обыкновенных дифференциальных уравнений". Во Введении может быть: история вопроса, актуальность тематики, общая структура работы.

1. Задача на построение и изучение математической модели, содержащей дифференциальное уравнение первого порядка, описывающее ...

Текст.

1.1. Постановка задачи. Обоснование и построение математической модели для ее решения

Текст.

1.2. Теоретические сведения, необходимые для поиска решения математической модели

Текст.

1.3. Решение математической модели, описывающей ...

Текст.

2. Задача на ...

Текст.

2.1. Постановка задачи и построение математической модели для поиска её решения

Текст.

2.2. Необходимые теоретические сведения для решения дифференциального уравнения второго порядка

Текст.

2.3. Поиск решения задачи на ... при заданных условиях и ограничениях

Текст.

Основная часть. В ней: несколько разделов, а в них, если необходимо, - подразделы.

Например, у вас одна задача сводится к построению математической модели, содержащей ДУ первого порядка, а другая - содержит ДУ второго порядка.

Как в этом случае можно структурировать научный текст и назвать разделы и подразделы?

Например, так.

1. Задача на построение и изучение математической модели, содержащей дифференциальное уравнение первого порядка (или ..., описывающей исток жидкости из воронки (цилиндрического резервуара); соскальзывание цепи с крюка; и т. д., и т. п.)

1.1. Постановка задачи. Обоснование и построение математической модели для ее решения

1.2. Теоретические сведения, необходимые для поиска решения математической модели

1.3. Решение математической модели, описывающей ...

2. Задача о ...

2.1. Постановка задачи и построение математической модели для поиска её решения

2.2. Необходимые теоретические сведения и алгоритм поиска решения задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка

2.3. Поиск решения задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка, описывающего ... (закон движения падающего с высоты тела; условия, которым удовлетворяет искомая кривая; погружение тела в жидкости; движение материальной точки; и т. д., и т. п.)

Заключение

Заключение. В нем - область применения построенных математических моделей, значимость изучаемых вопросов, описание возникших сложностей при решении задач, новизна полученных результатов.

Изучаемые практические задачи и их математические модели - не новы, но они являются прекрасным примером (иллюстрацией) широты возможностей (спектра) применения даже теории обыкновенных дифференциальных уравнений при изучении прикладных (практических) задач, различных динамических систем и процессов.

Следующий шаг в учебной и научной работе - это изучение (освоение) и использование (применение) более широкого спектра дифференциальных уравнений, а именно, уравнений в частных производных, позволяющих описывать (формализовать) более сложные математические модели реальных процессов и явлений окружающего мира.

Список изученной, используемой, запланированной к изучению литературы

1. Боровских А. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для академического бакалавриата : [для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. направлениям] : в 2 ч. / А. В. Боровских, А. И. Перов. — Москва : Юрайт, 2017. — (Бакалавр. Академический курс).
2. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Э. Камке; пер. с нем. С. В. Фомина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2003. — 576 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами : 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. — 6-е изд. — М. : Айрис-пресс, 2007. — 589, [1] с. : ил. — (Высшее образование).
4. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 частях. Ч. 2 : Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М. : ООО "Издательский дом "Оникс 21 век" : ООО "Издательство "Мир и образование", 2005. - 416 с. : ил.
5. Сапаров В. Е. Дипломный проект от А до Я : [учебное пособие для студ., обуч. по специальностям: 200900, 201000; - направлению: 550400] / В. Е. Сапаров. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 218 с. : ил. + CD-ROM. — (Библиотека студента).
6. Владимиров В. С. Уравнения математической физики / В. С. Владимиров. – М : Физматлит, 2003. – 398 с.
7. Глушко А. В. Уравнения математической физики : учеб. пособие / А. В. Глушко, А. Д. Баев, А. С. Рябенко; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. – 520 с.
8. Глушко В. П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. Теория и технология решения задач : учеб. пособие / В. П. Глушко, А. В. Глушко. – С-Пб : Лань, 2010. – 320 с. илл. (+CD).
9. Организация самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 01.03.01 «Математика», профиль «Дифференциальные уравнения, динамические системы и

оптимальное управление» / А. В. Глушко [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2019. – 48 с.

10. Методические рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ : учебно-методическое пособие / А. В. Глушко [и др.]. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2023. – 60 с.

11. Введение в LaTeX : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Ф. В. Голованева, С. А. Шабров. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — 37 с. — <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/sep06002.pdf>>.

12. Львовский С. М. Набор и верстка в системе LaTeX / С. М. Львовский. — 3-е изд., испр. и доп. — М : МЦНМО, 2003. — 448 с.