

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



М.Ш.Бурлуцкая

25.05.2023.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-**  
**исследовательская)**

1. Код и наименование направления подготовки: 01.03.01 Математика
2. Профиль подготовки: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимально 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: доцент Ткачева С.А.
7. Рекомендована: НМС математического факультета, протокол 0500-06 от 25.05.2023
8. Учебный год: 2025-2026  
Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы): 6

Семестр(ы): 8



**9. Цели практики:** Целями производственной практики, научно-исследовательской являются:

- приобретение опыта научно-исследовательской деятельности, приобретение практического опыта в области математического исследования
- развитие способностей студентов применять полученные знания для решения конкретных исследовательских задач.

**Задачи практики:** Формирование у обучающихся опыта и навыков:

- ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- постановки и решения задач профессиональной деятельности в области знаний, соответствующей профилю подготовки «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»;
- применения математического аппарата фундаментальных знаний к решению конкретных практических задач;
- выбора необходимых методов исследования, исходя из задач исследования;
- применения современных информационных технологий при проведении научных исследований и решении прикладных задач;
- анализа и обработки результатов, представления их в виде отчета по производственной практике, научно-исследовательской работе.

**10. Место практики в структуре ООП:** Производственная практика, научно-исследовательская относится к блоку Б2 вариативной части, части, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного освоения курса необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: «Математический анализ», «Комплексный анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения с частными производными», «Интегральные преобразования в математической физике». Обучающийся должен свободно владеть инструментами математического анализа, теории функций комплексного переменного, элементами линейной алгебры, обладать полными знаниями курса обыкновенных дифференциальных уравнений, полными знаниями курса уравнений с частными производными.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является предшествующей подготовкой для научно-исследовательской работы студентов, для написания курсовых и выпускных квалификационных работ, для подготовки научных докладов к студенческим конференциям.

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

**Вид практики:** производственная.

**Способ проведения практики:** стационарная

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
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: основные методы обработки, анализа и исследования в области дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и уравнений математической физики .</p> <p>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и уравнений математической физики.</p> <p>Владеть: опытом научно-исследовательской деятельности в области дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных и уравнений математической физики</p>
		ПК-1.2	Применяет классические методы исследования математических моделей в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	
		ПК-1.3	Использует методы исследования уравнений в частных производных и уравнений математической физики с целью анализа качественных свойств решений составленных математических моделей	
ПК-2	Умение оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-2.1	Структурирует и представляет результаты научно-исследовательских работ	<p>Знать: основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ.</p> <p>Уметь: грамотно анализировать и обобщать результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений</p> <p>Владеть: опытом сбора научной информации, составлять рефераты, отчеты</p>
		ПК-2.2	Анализирует и обобщает результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений	
		ПК-2.3	Осуществляет сбор научной информации, участвует в научных дискуссиях, готовит обзоры, составляет рефераты, отчеты, выступает с докладами и сообщениями	

ПК-3	Способность к решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие 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	Знать: современные методы разработки и реализации математических моделей в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики.  Уметь определять оптимальный способ исследования задач аналитического характера.  Владеть: практическим опытом научно-исследовательской деятельности в области решения задач уравнений в частных производных и уравнений математической физики.
		ПК-3.2	Выбирает оптимальный способ исследования задач аналитического характера в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	
		ПК-3.3	Применяет выбранный метод исследования к решению задачи в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	
ПК-4	Способность к определению целей и задач проводимых исследований, знание отечественного и международного опыта в области знаний уравнений в частных производных и уравнений математической физики, умение использовать отечественный и международный опыт в данной области задач	ПК-4.1	Применяет знания отечественного и международного опыта в области знаний уравнений в частных производных и уравнений математической физики	Знать: методы и средства анализа и обобщения отечественного и международного опыта, планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений в соответствующей области исследований.  Уметь: применять методы анализа научно-технической информации к решению задач  Владеть: практическим навыком решения задач в исследованиях, проводимых в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики
		ПК-4.2	Анализирует и внедряет отечественный и международный опыт в данной области задач	
		ПК-4.3	Формирует иерархию основных и второстепенных целей и задач в исследованиях, проводимых в области уравнений в частных производных и уравнений математической физики	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час.** 6/216 (6 семестр – 3/108, 8 семестр – 3/108).

**Форма промежуточной аттестации** 6 семестр – зачет с оценкой, 8 семестр – зачет с оценкой.

**14. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		6 семестр		8 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч. в форме ПП
Всего часов	4	2		2	
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)					
Практические занятия (контактная работа)	4	2		2	
Самостоятельная работа	212	106		106	
Итого:	216	108		108	

### 15. Содержание практики (или НИР)

#### 6 семестр

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Организационный	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуального задания для прохождения производственной практики.
2.	Подготовительный	Согласование индивидуального задания с научным/индивидуальным руководителем, его корректировка.
3.	Исследовательский	Изучение научной, учебной и/или методической литературы по тематике индивидуального задания. Выполнение индивидуального задания. Обработка и анализ полученной информации.
4.	Заключительный	Подготовка отчёта по результатам освоения производственной практики. Защита отчета в рамках итогового занятия по практике.

#### 8 семестр

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный	Составление календарно-тематического плана прохождения научно-исследовательской практики, порядок и сроки проведения исследований.  Определение круга научных проблем для исследования, обоснование актуальности темы ВКР.  Изучение специальной литературы, в т.ч. иностранной, написание литературного обзора.

2.	Исследовательский	Анализ и оценка собранных источников информации.  Обобщение материала по ВКР, выявление существующих недостатков и причин возникновения, оценка и интерпретация полученных результатов.  Обработка результатов, формулировка окончательных выводов, рекомендации по исследуемой теме.
3.	Заключительный	Подготовка отчёта по результатам научно-исследовательской практики. Защита отчета в рамках итогового занятия по практике.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / И. Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573392">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573392</a>
2.	Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учеб. пособие / Кравцова Е. Д. - Красноярск : СФУ, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. – Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2011. – 216 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277061</a>
2	Глушко А.В. Организация самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования : учебно-методическое пособие / А. В. Глушко, Л. В. Безручкина, Ф. В. Голованева, С. А. Ткачева .— Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2019 .— 60 с.
3	Горелов, С. В. Основы научных исследований : учебное пособие / С. В. Горелов, В. П. Горелов, Е. А. Григорьев ; под ред. В. П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=443846</a>
4	Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573356">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573356</a>
5	Бурлуцкая М. Ш. Методические рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ : учебно-методическое пособие / М. Ш. Бурлуцкая, А. В. Глушко, С. А. Шабров, Ф. В. Голованева, Л. В. Безручкина.— Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023 .— 50 с.

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

№ п/п	Ресурс
1.	Электронная библиотека ЗНБ ВГУ <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>
2.	Электронно-библиотечная система "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
4.	<a href="http://www.kuchp.ru">http://www.kuchp.ru</a> – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания
5.	Maxima ( <a href="http://www.maxima.sourceforge.net/">http:// www. maxima.sourceforge.net/</a> )
6.	
7.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9103">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9103</a> – электронный университет ВГУ, страница курса

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

Производственная практика, научно-исследовательская работа 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, на которую отводится 106 часов в 6 семестре и 106 часов 8 семестре, обучающийся получает консультации научного руководителя, направляющие его дальнейшую работу и разрешающие возникшие вопросы. Для успешной самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется получить от научного/индивидуального руководителя список литературы, охватывающий проблематику, связанную с его индивидуальным заданием. 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.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=9103>).

## 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.

Компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры

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

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:  
<https://ubuntu.com/download/desktop>)

LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>);

Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:  
<http://www.denwer.ru/faq/other.html>);

Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>)

### **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

#### 6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационный этап	ПК-1	ПК-1.	Индивидуальное задание
2.	Подготовительный этап	ПК-1 ПК-3	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	Индивидуальное задание
3.	Исследовательский этап	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3,	Индивидуальное задание
4.	Заключительный этап	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Отчет по производственной практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Отчет по производственной практике

#### 8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный	ПК-1	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Индивидуальное задание



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	этап	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3	
2.	Исследовательский этап	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3,	Индивидуальное задание
3.	Заключительный этап	ПК-2, ПК-4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Отчет по производственной практике
Промежуточная аттестация форма контроля – <u>зачет с оценкой</u>				Отчет по производственной 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 : выполнение практических заданий по практике, оформление дневника по практике, подготовка и защита отчета по практике(отчет по практике в виде эссе, по тематике практики)

#### Примерный перечень тем индивидуальных заданий (6 семестр):

1. Решение задач о распространении волн.
2. Построение решений начальных и начально-краевых задач в системе компьютерной математики Maxima.
3. Применение интегральных преобразований к решению задач для уравнений с частными производными.
4. Построение весовых пространств при исследовании решений вырождающихся уравнений с частными производными.
5. Построение асимптотических разложений экспоненциально растущих и экспоненциально убывающих решений дифференциальных уравнений.
6. Применение спецфункций при решении задачи Коши для одного дифференциального уравнения.

#### Примерный перечень тем индивидуальных заданий (8 семестр):

1. Решение задач о малых плоских колебаниях вязкой стратифицированной жидкости;
2. Исследование решений сингулярных краевых задач;
3. Построение асимптотических разложений решений дифференциальных уравнений
4. Применение спецфункций при решении задач для дифференциальных уравнений с частными производными;

5. Начально-краевые задачи для вырождающихся дифференциальных уравнений в весовых пространствах
6. Исследование решений вырождающихся уравнений в системах символьной математики.
7. Спектральная полнота и базисность множества собственных функций краевой задачи на графе.
8. Построение асимптотических разложений экспоненциально растущих и экспоненциально убывающих решений дифференциальных уравнений.
9. Применение функций Бесселя при решении задачи Коши для одного дифференциального уравнения.
10. Существование решения задачи о малых плоских колебаниях вязкой стратифицированной жидкости.

### Требования к выполнению заданий

Тема индивидуального задания обучающегося должна соответствовать профилю подготовки «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление». 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, научно-исследовательской работе.

#### Структура отчета

Отчет по производственной практике, научно-исследовательской работе является результатом работы обучающегося в соответствующем семестре.

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 заверенной печатью организации подписи специалиста-наставника, который руководил работой обучающегося во время практики на предприятии (в случае прохождения практики в сторонней организации), и/или подписи научного руководителя. Образец титульного листа приведен в приложении А.
2.	Содержание	Страница содержания, как и все последующие страницы, нумеруется, на ней должен быть представлен постраничный перечень всех разделов отчета.
3.	Перечень	Необходим в том случае, если в отчете используется большое

	сокращений и обозначений	количество сокращений и аббревиатур, а также при наличии математических обозначений.
4.	Введение	Во введении указываются сроки прохождения производственной практики, место прохождения (в случае прохождения практики в сторонней организации – название организации и её подразделения).  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. Приводится краткое описание места прохождения практики – структура организации, основные задачи ее работы (в случае прохождения практики в сторонней организации).  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 и дневник практики, а также отзыв научного/индивидуального руководителя о работе студента с места прохождения практики, содержащий рекомендованную оценку. Защита отчета проводится в 6 семестре перед руководителем практики, в 8 семестре – на кафедре в формате устного доклада. Обучающийся докладывает, где и 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.

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 (Приложение Б), содержащий сведения о выполненной студентом работе, согласно программы практики, а также дневник по производственной практике.

На основании нижеследующих критериев оценивания, а также рекомендованной научным/индивидуальным руководителем оценки, руководитель практики от кафедры выставляет обучающемуся оценку по производственной практике.

### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Практика пройдена в сроки, установленные учебным планом. Индивидуальное практическое задание, выполненное обучающимся, соответствует профилю подготовки. Отчет по производственной практике составлен в соответствии с указанными выше требованиями и полностью отражает содержание практики. Обучающийся освоил математический аппарат/язык программирования, необходимый для выполнения практического задания, и успешно его применил, что было им продемонстрировано в процессе защиты отчета.</p>	Повышенный уровень	отлично
<p>Сроки прохождения практики не соответствуют установленным учебным планом.</p> <p>либо:</p> <p>Отчет по производственной практике составлен не в соответствии с указанными выше требованиями и/или не полностью отражает содержание практики.</p>	Базовый уровень	хорошо
<p>Индивидуальное практическое задание, выполненное обучающимся, не соответствует профилю подготовки.</p> <p>либо:</p> <p>Обучающийся демонстрирует большие пробелы в освоении математического аппарата, необходимого для выполнения практического задания, либо приведенный в отчете математический аппарат не соответствует индивидуальному практическому заданию.</p>	Пороговый уровень	удовлетворительно
<p>В установленные учебным планом сроки практика не пройдена.</p> <p>либо</p> <p>Обучающийся не освоил необходимые компетенции.</p>	–	не зачтено

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

Тестовые задания закрытого типа с выбором ответа (выбор одного варианта ответа)

1. В результате выполнения в Maxima следующего цикла

```
for i:1 thru a do for j:1 thru b do (arraymake (u, [i,j]), u[i,j]:1)$
```

1. **будет создан нулевой массив значений  $u[i,j]$  размерности  $a \times b$ ;**
2. будет создана строка нулевых значений длины  $a$ ;
3. будет создан столбец нулевых значений длины  $b$ .

Ответ 1

2. В результате выполнения в Maxima следующего цикла

```
for i:1 thru m do (u[i,1]:1, u[i,n]:1)$
```

1. **первый и  $n$ -ый столбцы массива  $u[i,j]$  получат значения равные 1;**
2. все столбцы массива  $u[i,j]$  получат единичные значения;
3. первая и  $n$ -ая строки массива  $u[i,j]$  получат единичные значения.

Ответ 1

3. В результате выполнения в Maxima следующего цикла

```
x:make_array(flonum, n+1)$
```

1. **будет сформирован пустой одномерный массив размера  $n+1$ ;**
2. будут сформированы  $n+1$  пустых одномерных массивов;
3. будет сформирован строковый массив размера  $n+1$ .

Ответ 1

4. В результате выполнения в Maxima следующей команды

```
plot3d(f, [x,1,m], [y,1,n], [plot_format,gnuplot])$
```

1. **будет построен график функции двух переменных  $f$  в отдельном файле;**
2. будет построен график функции  $f$  двух переменных встроенный в основной файл;
3. будет построен график функции трех переменных  $f$ .

Ответ 1

5. В результате выполнения в Maxima следующего цикла цикл с параметром  $h$

```
for i: 1 thru n step 1 do (x[i]:x[i-1]+h)$
```

1. **заполнятся массив  $x$   $n$  значений, начиная с  $x[1]$  с шагом  $h$  ;**
2. заполнятся массив  $x$   $n$  значений, начиная с  $x[0]$  с шагом  $h$  ;

3. заполнятся массив  $x$   $n$  значений, начиная с  $x[2]$  с шагом  $h$ .

Ответ 1

Задания открытого типа (короткий текст):

6. Для нахождения в Maxima неопределенного интеграла **integrate(f(x), x)** после функции указывается единственный аргумент ..... интегрирования

Ответ:

переменная  
переменной

7. Функция `ode2(% , y, x)` в Maxima находит общее решение для ..... уравнения

Ответ:

дифференциального  
дифференциальное

8. Функции `ic1`, `ic2` в Maxima предназначены для нахождения ..... решений дифференциального уравнения первого и второго порядков.

Ответ:

частных  
частного

9. При выполнении в Maxima следующего присвоения:

**`x:make_array(flonum, n+1)$`**

будет создан пустой одномерный ..... значений размерности  $n+1$ .

Ответ:

массив

10. В результате выполнения в Maxima следующей команды

**`plot3d(f, [x,1,m], [y,1,n], [plot_format,gnuplot])$`** будет построен график функции ..... переменных  $f$  в отдельном файле;

Ответ:

двух

Тестовые задания закрытого типа с выбором ответа (выбор одного варианта ответа)

1. Выберите правильный вариант из предложенных вариантов ответов.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) в виде рукописи может иметь следующую структуру:

А) 1. Титульный лист. 2. Содержание. 3. Эпilog. 4. Список сокращений и условных обозначений. 5. Пролог. 6. Список литературы. 7. Список иллюстративного материала. 8. Приложения.

В) 1. Титульный лист. 2. Содержание. 3. Текст ВКР. 4. Список сокращений и условных обозначений. 5. Словарь терминов. 6. Список литературы. 7. Список иллюстративного материала. 8. Приложения.

С) 1. Титульный лист. 2. Аннотация. 3. Текст ВКР. 4. Список сокращений и условных обозначений. 5. Словарь терминов. 6. Список литературы. 7. Список иллюстративного материала. 8. Приложения.

Д) 1. Заголовок. 2. Аннотация. 3. Текст ВКР. 4. Список сокращений и условных обозначений. 5. Словарь терминов. 6. Список литературы. 7. Список иллюстративного материала. 8. Сведения об авторе.

**Ответ В:** 1. Титульный лист. 2. Содержание. 3. Текст ВКР. 4. Список сокращений и условных обозначений. 5. Словарь терминов. 6. Список литературы. 7. Список иллюстративного материала. 8. Приложения.

2. Основные этапы построения гипотез. Установите правильные соответствия цифр и букв.

1. Первый этап	А) Формулировка (разработка гипотезы)
2. Второй этап	В) Выдвижение гипотезы
3. Третий этап	С) Проверка гипотезы

Ответ 1. →В, 2. →А, 3. →С)

3. Текст Курсовой работы и Выпускной квалификационной работы может быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman. Размер шрифта в пунктах равен

А) 14

Б) 16

В) 12

Д) 18

Ответ А

4. Какие структурные элементы квалификационной работы не нумеруются?

Выберите правильный вариант из предложенных вариантов ответов.

- 1) Введение, Заключение, Приложения
- 2) Введение, Заключение, Разделы
- 3) Список литературы, Приложения
- 4) Введение, Заключение, Список литературы

Ответ: 4

5. Выберите правильный, из предложенных вариантов оформления, вариант название подраздела квалификационной работы, оформление которого соответствует ГОСТ:

- A) 1.1. Начально-краевые задачи для вырождающихся дифференциальных уравнений в весовых пространствах.
- B) 1.1 Начально-краевые задачи для вырождающихся дифференциальных уравнений в весовых пространствах
- C) 1.1 Начально-краевые задачи для вырождающихся дифференциальных уравнений в весовых пространствах.
- D) 1.1. Начально-краевые задачи для вырождающихся дифференциальных уравнений в весовых пространствах

Ответ: B

Задания открытого типа (короткий текст или число):

6. Вставьте пропущенное слово в следующем понятии.

Научное \_\_\_\_\_ – это специальный вид знания, который согласно, современным взглядам ученых, характеризуется, прежде всего, возможностью со-поставления с некоторой объективной реальностью.

Ответ: знание

7. Вставьте пропущенное слово в следующих понятиях.

Следствие чего-либо, последствие, конечный вывод, итог, развязка, исход – это \_\_\_\_\_.

Научный \_\_\_\_\_ — продукт научной деятельности, содержащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе.

Ответ: результат



8. На Выпускные Квалификационные Работы (ВКР) по программам магистратуры и специалитета в обязательном порядке пишется \_\_\_\_\_, а на ВКР по программам бакалавриата - нет.

Ответ: рецензия

9. Текст Курсовой работы и Выпускной квалификационной работы может быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman. Размер шрифта в пунктах равен .... Ответ дайте в виде целого числа без единиц измерения.

Ответ: 14

10. Междустрочный интервал в основном тексте Курсовой работы и Выпускной квалификационной работы составляет ... (в строках). Ответ дайте в виде конечной десятичной дроби (целая и дробная часть отделяется запятой) без единиц измерения.

Ответ: 1,5

### **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 закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

#### 3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

#### 4) Задания открытого типа (короткий текст):

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

#### 5) Задания открытого типа (число):

- 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 дисциплины (знаний, умений, навыков).**

## ДОГОВОР № \_\_\_\_

## об организации и проведении практики обучающихся

г. Воронеж

\_\_\_\_.

20\_\_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»), именуемое в дальнейшем «Университет», в лице первого проректора – проректора по учебной работе Чупандиной Елены Евгеньевны, действующей на основании доверенности от 01.07.2016 г. №111, и

\_\_\_\_,

*наименование организации*

именуемое в дальнейшем «Организация», в лице

\_\_\_\_

*должность, Ф.И.О.*

действующего

на

основании

\_\_\_\_,

*наименование документа, подтверждающего полномочия*

с другой стороны, вместе именуемые «Стороны», заключили настоящий договор о нижеследующем:

**1. Предмет договора**

1.1 Предметом настоящего договора является организация и проведение \_\_\_\_\_ практики обучающихся по основной учебной/производственной

образовательной

программе

высшего

образования

\_\_\_\_\_

*бакалавриата/специалитета/магистратуры*

по

направлению

подготовки

/

специальности

\_\_\_\_\_

---

1.2 Количество обучающихся, направляемых на практику, - \_\_\_\_\_ человек.

1.3 Содержание и сроки прохождения практики определяется согласованной Сторонами программой практики.

## **2. Права и обязанности сторон**

2.1. Университет обязуется:

2.1.1. Разработать и согласовать с Организацией программу практики, содержание и планируемые результаты практики.

2.1.2. Направить в Организацию обучающихся Университета в сроки, предусмотренные рабочим графиком (планом) проведения практики.

2.1.3. Не позднее чем за неделю до начала практики представить Организации копию приказа о направлении на практику.

2.1.4. Осуществлять руководство практикой.

2.1.5. Контролировать реализацию программы практики и условия проведения практики, в том числе требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и пожарной безопасности в соответствии с правилами и нормами, в том числе отраслевыми.

2.1.6. Определять совместно с Организацией процедуру оценки общих и профессиональных компетенций обучающихся, освоенных ими в ходе прохождения практики.

2.1.7. Разрабатывать и согласовывать с Организацией формы отчетности и оценочный материал прохождения практики.

2.1.8. Оказывать обучающимся необходимое содействие в подготовке характеристики и отчета о практике.

2.1.9. Обеспечить предварительную подготовку обучающихся, проводить контроль прохождения практики и оказывать методическую помощь руководителю практики от Организации.

2.1.10. Обеспечить соблюдение обучающимися в период прохождения практики правил внутреннего трудового распорядка Организации.

2.1.11. Принимать участие в работе комиссии Организации по расследованию несчастных случаев с обучающимися.

2.2. Университет имеет право:

2.2.1. Принимать участие в распределении обучающихся по местам для

прохождения практики.

2.2.2. Оказывать методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий.

2.2.3. Оценивать результаты выполнения обучающимися программы практики.

2.2.4. При непредставлении обучающемуся рабочего места и работ, отвечающих требованиям учебных программ направления подготовки (специальности), необеспечении условий безопасности труда, а также при использовании труда обучающегося на сторонних или подсобных работах отозвать обучающегося с места практики.

2.3. Организация обязуется:

2.3.1. Согласовать программу практики, содержание и планируемые результаты практики, задание на практику.

2.3.2. Предоставить рабочие места обучающимся, назначить руководителя практики, определить наставников.

2.3.3. Участвовать в определении процедуры оценки результатов освоения общих и профессиональных компетенций, полученных в период прохождения практики, а также оценке таких результатов.

2.3.4. Участвовать в формировании оценочного материала для оценки общих и профессиональных компетенций, освоенных обучающимися в период прохождения практики.

2.3.5. Обеспечить безопасные условия прохождения практики, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.

2.3.6. Проводить инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

2.3.7. Обеспечить обучающихся необходимыми материалами, которые не составляют коммерческую тайну и могут быть использованы при выполнении индивидуальных заданий, курсовых и выпускных квалификационных работ.

2.3.8. Уведомлять Университет о нарушении обучающимися графика практики, а также правил внутреннего трудового распорядка.

2.3.9. По окончании практики выдать каждому обучающемуся отзыв (характеристику) о его работе и качестве подготовленного им отчета о практике.

2.3.10. Предоставлять возможность повторного направления обучающегося на практику, если он не прошел практику по уважительным причинам.

2.3.11. Не допускать использования обучающихся Университета на должностях, не предусмотренных программой практики и не имеющих отношения к направлению подготовки (специальности) обучающихся Университета. Не привлекать обучающихся к выполнению тяжелых работ с вредными и опасными условиями труда.

2.3.12. Учитывать несчастные случаи и расследовать их, если они произойдут с обучающимся Университета в период практики в Организации, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.4. Организация имеет право:

2.4.1. Не допускать обучающегося к прохождению практики в случае выявления фактов нарушения им правил внутреннего трудового распорядка, охраны труда, техники безопасности, а также в иных случаях нарушения условий настоящего договора обучающимся или Университетом.

2.4.2. При наличии вакантных должностей заключать с обучающимися срочные трудовые договоры.

### **3. Ответственность сторон**

3.1 Стороны несут ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязанностей по настоящему договору в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

3.2 Ответственность за вред, который может наступить вследствие разглашения обучающимся конфиденциальной информации Организации, а также за нарушение интеллектуальных, авторских и иных неимущественных прав несет обучающийся.

3.3. В случае установления факта умышленного нарушения обучающимся режима конфиденциальности Организация имеет право досрочно приостановить прохождение практики виновным лицом.

3.4. Стороны освобождаются от ответственности в случае, если неисполнение или ненадлежащее исполнение ими своих обязательств по настоящему договору будет связано с документально подтвержденными обстоятельствами, не зависящими от их воли: природных явлений (землетрясений, наводнений, эпидемий), действий государственных органов, актов террора, войн и т.д.

### **4. Изменение и прекращение действия договора**

4.1. Все изменения и дополнения к настоящему договору оформляются дополнительными соглашениями Сторон в письменной форме, которые являются неотъемлемой частью настоящего договора.

4.2. Настоящий договор может быть прекращен по основаниям, установленным действующим законодательством Российской Федерации.

4.3. Стороны вправе по обоюдному согласию отказаться от исполнения настоящего договора в любой момент с предварительным письменным уведомлением другой стороны не менее чем за 30 (тридцать) дней до предполагаемой даты прекращения настоящего договора.

## 5. Заключительные положения

5.1. Настоящий договор составлен и подписан в двух аутентичных экземплярах - по одному для каждой Стороны.

5.2. Договор вступает в силу с момента подписания и действует до \_\_.\_\_.20\_\_.

5.3. Если до окончания срока действия настоящего договора ни одна из Сторон не заявит о прекращении действия договора, необходимости внесения в договор изменений и/или дополнений, о необходимости заключения нового договора на иных условиях, настоящий договор считается продленным (пролонгированным) на неопределенный срок на прежних условиях.

5.4. Споры и разногласия, которые могут возникнуть при исполнении настоящего договора, будут по возможности разрешаться путем переговоров между Сторонами.

5.5. В случае если Стороны не придут к соглашению, споры разрешаются в судебном порядке в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

5.6. Во всем остальном, что не предусмотрено настоящим договором, Стороны руководствуются действующим законодательством Российской Федерации.

## 6. Реквизиты и подписи сторон

Университет

Организация

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1

ИНН 3666029505 КПП 366601001

ОГРН 1023601560510 ОКТМО 20701000

л/с 20316Х50290 в Управлении Федерального Казначейства по Воронежской области

Код ТОФК 3100

р/с 40501810920072000002

ОТДЕЛЕНИЕ ВОРОНЕЖ Г.ВОРОНЕЖ

БИК 042007001

Первый проректор –  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

М.П.



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

<Название организации – места прохождения практики<sup>1</sup>>

Математический факультет

<Название кафедры>

**ОТЧЁТ О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ,  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

<Должность рук. от организации\*> \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание> <И.О.Фамилия>

Обучающийся \_\_\_\_\_ <И.О.Фамилия>

Научный руководитель \_\_\_\_\_ <уч. степень, уч. звание> <И.О.Фамилия>

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

Воронеж 202\_

---

<sup>1</sup> в случае прохождения практики в сторонней организации

