

с трудовыми функциями профессиональных стандартов (видом профессиональной деятельности); взаимосвязь результатов освоения данной практики с последующими практиками)

Данная дисциплина входит в блок Б2 «Практики» вариативной части программы Магистратуры по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» по профилю «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление», который в полном объеме относится к вариативной части программы. Преддипломная практика является обязательным этапом обучения Магистранта и предусматривается рабочим учебным планом. Преддипломная практика является завершающим этапом обучения в магистратуре. Поэтому данный курс опирается на весь комплекс дисциплин, изученных в магистратуре математического факультета. В частности, для успешного прохождения практики необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, интегральные преобразования, теория обобщенных функций, теоретическая механика.

Обучающийся должен свободно владеть инструментами математического анализа, теории функций комплексной переменной, элементами линейной алгебры, обладать полными знаниями курса обыкновенных дифференциальных уравнений, полными знаниями курса уравнений с частными производными, знаниями теории интегралов Лебега, теории банаховых и гильбертовых пространств.

Знание методов изучения решений начальных и начально-краевых задач для систем уравнений с частными производными является базовым при изучении математических моделей различных физических, химических, биологических, механических, социальных процессов. Кроме того, системы уравнений с частными производными гидродинамического типа и задачи для них являются отдельным современным динамически развивающимся разделом математической науки.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям студента - компетенциям, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП и необходимым при освоении программы учебной практики. Для успешного прохождения учебной практики студент должен продемонстрировать владение следующими компетенциями:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)
- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2)
- готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3)

- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5)
- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1)
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2)
- способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3)

В профессиональной подготовке студентов преддипломная практика базируется на знаниях курсов:

- Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины – история, экономика,

- Общие математические и естественно-научные дисциплины – алгебра, аналитическая геометрия, математическая логика, дифференциальные уравнения, дифференциальная геометрия и топология, комплексный анализ, культурология

Обще-профессиональные дисциплины – математический анализ, дискретная математика, технология программирования на ЭВМ

Продолжительность практики и сроки ее проведения определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

. Формы проведения учебной практики

Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности проводится индивидуально и в составе учебной кафедральной группы.

Место и время проведения учебной ознакомительной практики

Время и сроки проведения практики: 4 семестр, 4 недели.

Усвоение знаний, полученных студентами на преддипломной практике, призвано завершить формирование их профессионализма и компетентности, а также способствовать развитию у студентов творческого мышления. Обучающийся должен свободно владеть инструментами математического анализа, теории функций комплексной переменной, элементами линейной алгебры, обладать полными знаниями курса обыкновенных дифференциальных уравнений, полными знаниями курса уравнений с частными производными, знаниями теории интегралов Лебега, теории банаховых и гильбертовых пространств.

Знание методов изучения решений начальных и начально-краевых задач для систем уравнений с частными производными является базовым при изучении математических моделей различных физических, химических, биологических, механических, социальных процессов.

. 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: Преддипломная

Способ проведения практики: Стационарная

Форма проведения практики: Дискретная

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: основные тенденции развития науки в своей области.</p> <p>Уметь: разбивать общую постановку задачи на отдельные разделы и этапы исследования. Делать обобщающие выводы на основании полученных отдельных результатов исследования.</p> <p>Владеть: научными методами анализа и синтеза проблемы, обладать навыками абстрактного мышления.</p>
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: основные приемы и методы руководства коллективом в нестандартных ситуациях сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: руководить коллективом в нестандартных ситуациях в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основными приемами и методами руководства коллективом в нестандартных ситуациях</p>
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: достоинства и недостатки своего творческого потенциала</p> <p>Уметь: развиваться и получать дополнительные знания как самостоятельно, так и под руководством</p> <p>Владеть: основами профессиональных знаний в широкой области математической науки и более глубокими знаниями в узкой специализации</p>
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и	<p>Знать: актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>Уметь; решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p>

	прикладной математики	Владеть; методами решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	Знать: новые математические модели в естественных науках. Уметь: создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках. Владеть; методами исследования новых математических моделей в естественных науках
ОПК-3	готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	Знать: прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов. Уметь: создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов. Владеть: основными методами создания прикладных программных средств на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: основные приемы и методы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности. Уметь: руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности. Владеть: основными приемами и методами руководства коллективом в сфере своей
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Знать: : основные приемы и методы научно-исследовательской работы в своей области специализации Уметь: осуществлять научно-исследовательскую работу Владеть: знаниями, которые составляют основу для личной научно-исследовательской работы
ПК-2	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к	знать: новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности, а также приемы и методы управления научным

	управлению научным коллективом	<p>коллективом</p> <p>уметь: применять новые методы руководства исследованием в научно-исследовательской деятельности; анализировать, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</p> <p>владеть методами организации исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности; способностью постановки проблемы методов исследования</p>
ПК-3	способностью публично представить собственные новые научные результаты	<p>знать: методы обобщения результатов исследования, требования к подготовке научного отчета, научной статьи, доклада и презентационных материалов</p> <p>уметь: оценивать полученные научные результаты, осуществлять подготовку научного отчета (или раздела), доклада</p> <p>владеть: навыками подготовки и оформления научных материалов (отчетов, статей, докладов)</p>

Организация и подготовка прохождения практики

Преддипломная практика проводится со студентами в качестве индивидуальных консультаций в аудиториях и компьютерных классах математического факультета и на имеющихся компьютерах кафедры (ауд. 308 и 327), а также самостоятельной работы студентов. Значительная часть научно-исследовательской деятельности студента должна быть посвящена написанию магистерской диссертации по индивидуальной тематике, определяемой научным руководителем. Направление на практику оформляется распоряжением декана математического факультета.

На первом занятии по практике студенты обязательно получают специальный инструктаж о порядке и сроках проведения практики, а также необходимой отчетности по итогам прохождения практики.

Продолжительность практики и сроки ее проведения определяются учебным планом и графиком учебного процесса и составляет 6 недель.

Инструктаж, общее и учебно-методическое руководство, принятие зачёта (с оценкой) поручается ответственному за практику от кафедры в соответствии с учебной нагрузкой. В руководстве работой обучающегося в ходе практики, проверке соответствия завершаемого исследования сформулированной теме и заданию и оценке качества работы принимает участие научный руководитель обучающегося.

Формы проведения практики

Преддипломная практика проводится

- в составе учебной кафедральной группы (вводные занятия и итоговые рассмотрения);
- в виде индивидуальных консультаций научного руководителя;
- в виде самостоятельной работы студентов в процессе написания диссертации.

Место и время проведения практики

Время и сроки проведения практики: 4 семестр, 4 недели.

Базой практики являются аудитории и компьютерные классы математического факультета, кафедральные помещения и компьютеры, фонды библиотеки ВГУ.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОК-3. готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 – способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики;
- ОПК–2 – способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках;
- ОПК-3 – готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов;
- ОПК–5 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ПК-1 – способность к интенсивной научно-исследовательской работе;
- ПК-2 – способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом;
- ПК-3 – способность публично представить новые научные результаты.

12. Структура и содержание учебной дисциплины

13 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 9 / 324.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) Зачет

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам

		4
Аудиторные занятия	-	-
в том числе:		
лекции	-	-
практические	324	324
лабораторные	-	-
индивидуальные консультации	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Контрольные работы	-	-
Контроль	-	-
Итого:	324	324
Форма промежуточной аттестации	-	Зачет с оценкой

15. Содержание практики (или НИР)

№/№ п/п	Разделы (этапы) практики	Название темы
01	Подготовительный	Вводное занятие.
02	Основной	Формирование текста выпускной квалификационной работы.
03	Итоговый	Оформление презентации и подготовка доклада
		Зачетное занятие

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
01	Глушко В.П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica. Теория и технология решения задач: Учебное пособие. / В.П. Глушко. - СПб. : Издательство «Лань», 2010.- 320 с.(+ CD).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
02	Глушко А.В. Линеаризованная задача динамики невязкой стратифицированной жидкости. Существование решения и асимптотические свойства / А.В. Глушко, Е.Н. Свиридова.- LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany. – 2012. – 68 с.

03	Глушко А.В. Решение задач, описывающих распределение тепла в материале с трещиной/ А.В. Глушко, Е.А. Логинова.- LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany, 2013. – 133 с.
04	Глушко А.В. Малые колебания жидкости с переменной стационарной плотностью.- LAP LAMBERT Academic Publishing (2015-02-02), 2015. – 132 с.
05	Глушко А.В. Асимптотические методы в задачах гидродинамики/ А.В. Глушко.- Воронеж, ВГУ, 2003. -300с.
06	Голованева Ф.В. О функции Грина некоторых негладких задач. / Качественные методы в теории краевых задач / С. Шабров, Ф. Голованева. // LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany, - 2011. 92 с.
07	Провоторов В. В., Махинова О. А. Краевые задачи для уравнений с распределенными параметрами на графах. -- Воронеж, Научная книга, 2013. -- 133 с.
08	Провоторов В. В., Волкова А. С. Начально-краевые задачи с распределенными параметрами на графах. -- Воронеж, Научная книга, 2014. -- 188 с.
09	Провоторов В. В., Гнилицкая Ю.А. Дифференциальные системы с распределенными параметрами на графе и их приложения // В. В.Провоторов, Ю.А. Гнилицкая // LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2014. 234 с. (ISBN: 978-3-659-50447-1).
10	Владимиров В.С. Уравнения математической физики / В.С. Владимиров. – М : Физматлит, 2003. – 398 с.
11	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.
12	Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической физики : Учеб. пособие для студ. механ.-мат. и физ. фак. ун-тов / Н.С. Кошляков, Э.Б. Глинер, М.М. Смирнов — М. : Высш. шк., 1970 .— 710 с.
13	Системы Символьной Математики. Построение вычислений, работа с пакетами приложений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост. В.П. Глушко, П.В. Садчиков, С.А. Ткачева .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2008 .— 1 электрон. опт. диск (1 CD-R) .— Загл. с титул. экрана .— Windows 2000.- <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m09-132.pdf >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
14	http://eqworld.ipmnet.ru – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений
15	Mathematica (http:// www.wolfram.com/)

16	<i>Maxima (http://www.maxima.sourceforge.net/)</i>
17	<i>http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ</i>
18	<i>http://www.kuchp.ru – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания</i>

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Математические пакеты Mathematica, Maple, Maxima? Microsoft Word и MathType.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: основные тенденции развития науки в своей области.</p> <p>Уметь: разбивать общую постановку задачи на отдельные разделы и этапы исследования. Делать обобщающие выводы на основании полученных отдельных результатов исследования.</p> <p>Владеть: научными методами анализа и синтеза проблемы, обладать навыками абстрактного мышления.</p>	Подготовительный, основной
ОК-2. Готовность действовать в нестандартных	Знать: основные приемы и методы руководства коллективом в нестандартных ситуациях сфере	Подготовительный, основной

<p>ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p>своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: руководить коллективом в нестандартных ситуациях в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основными приемами и методами руководства коллективом в нестандартных ситуациях</p>	
<p>ОК-3. готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Знать: прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p> <p>Уметь: создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p> <p>Владеть: основными методами создания прикладных программных средств на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p>	<p>Подготовительный, основной</p>
<p>ОПК-1. Способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>Знать: актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>Уметь; решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.</p> <p>Владеть; методами решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>Подготовительный, основной</p>
<p>ОПК-2. Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках</p>	<p>Знать: новые математические модели в естественных науках.</p> <p>Уметь: создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.</p> <p>Владеть; методами исследования новых математических моделей в</p>	<p>Подготовительный, основной, заключительный</p>

	естественных науках	
ОПК-3. Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	<p>Знать: прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p> <p>Уметь: создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p> <p>Владеть: основными методами создания прикладных программных средств на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.</p>	Подготовительный, основной, заключительный
ОПК-5. готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: основные приемы и методы руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: основными приемами и методами руководства коллективом в сфере своей</p>	Подготовительный, основной, заключительный
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	Подготовительный, основной, заключительный
ПК-2. Способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом	<p>знать: новые методы исследования в научно-исследовательской деятельности, а также приемы и методы управления научным коллективом</p> <p>уметь: применять новые методы руководства исследованием в научно-исследовательской деятельности; анализировать, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и</p>	Подготовительный, основной, заключительный

	<p>рекомендациями</p> <p>владеть методами организации исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности; способностью постановки проблемы методов исследования</p>	
<p>ПК-3. Способность публично представить собственные новые научные результаты</p>	<p>знать: методы обобщения результатов исследования, требования к подготовке научного отчета, научной статьи, доклада и презентационных материалов</p> <p>уметь: оценивать полученные научные результаты, осуществлять подготовку научного отчета (или раздела), доклада</p> <p>владеть: навыками подготовки и оформления научных материалов (отчетов, статей, докладов)</p>	<p>Подготовительный, основной, заключительный</p>
<p>ПК-4. Способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p>Знать: общие формы и закономерности математики.</p> <p>Уметь: выделить основные закономерности процесса и отразить их в математической модели.</p> <p>Владеть: методами математического моделирования.</p>	<p>Подготовительный, основной, заключительный</p>
<p>Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и предзащиту магистерской диссертации</p>		

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

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

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

2. Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся:

- полнота охвата необходимой литературы;
- способность работать с литературой;
- умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности;
- выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- демонстрация навыков по выполнению отдельных заданий практики;
- подготовленный отчет по прохождению практики.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется - отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом полностью. Обучающийся подготовил отчетные материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения.	Высокий уровень	Отлично
Программа практики выполнена в соответствии с утвержденным планом более чем на 80%. Обучающийся подготовил отчетные материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения. Имеются незначительные недочеты.	Хороший уровень	Хорошо
Программа практики в целом выполнена в соответствии с утвержденным планом более чем на 50%. Обучающийся подготовил отчетные материалы по прохождению практики, которые отражают адекватное формулирование цели и задач изучения. Имеются значительные недочеты.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Программа практики не выполнена. Обучающийся не подготовил отчет по прохождению практики	-	Не зачтено

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

19.3.1 Перечень практических заданий

1. Оформление рукописи.
2. Историческая справка.

3. Изложение постановки задачи.
4. Структурирование текста научного исследования.
5. Формулировка и доказательство основных и вспомогательных утверждений.
6. Формулировка основного результата работы.
7. Анализ следствий и выводов из полученных результатов.
8. Оформление списка литературы по ГОСТ.
9. Оформление рукописи.
10. Подготовка доклада по результатам исследования.

19.3.2 Темы проектов

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Содержание (структура) отчета

Итоговым документом, подтверждающим выполнение программы практики, является отчет по результатам прохождения практики. В отчете обучающийся отражает свои знания по изученному материалу практики, отражает умение самостоятельно проводить обобщения, систематизировать и анализировать полученную информацию.

Структура отчета по практике

1. Титульный лист магистерской диссертации
2. Место прохождения практики
3. Время прохождения практики
4. Заполненный календарный план прохождения отдельных этапов практики, в котором отражены действия студента
5. Набранный и распечатанный текст магистерской диссертации в Microsoft Word и MathType..