

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
алгебры и топологических  
методов анализа

 В.Г. Звягин  
30.06.2018

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.П.2 Преддипломная практика**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 01.03.01  
Математика
- 2. Профиль подготовки / специализация:** Математическое моделирование.
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра алгебры и топологических методов анализа
- 6. Составители программы:** Кряквина Екатерина Сергеевна
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом математического факультета.  
Протокол № 0500-07 от 03.07.2018
- 8. Учебный год:** 2018/2019 **Семестр(ы):** 8
- 9. Цели и задачи практики:** написание дипломной работы как подведение итогов преддипломной практики,

- закрепление полученных навыков решения прикладных и теоретических задач,
- Подготовка к деятельности специалиста в области применения математических методов решения задач естествознания, техники, экономики управления, а также в областях использующих математические методы и компьютерные технологии.

По итогам прохождения преддипломной практики студент должен

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

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

В. Владеть: Навыками самостоятельного научного исследования.

**10. Место практики в структуре ООП:** Курс входит в цикл Б2 профессиональных дисциплин в профильной части обучения. Для его успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по всем математическим и естественнонаучным дисциплинам. Студенты должны обладать способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

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

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

**Вид практики:** производственная

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** непрерывная

**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-6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать основные социальные институты, действия которых обеспечивает взаимодействие между различными социальными, конфессиональными и культурными группами</p> <p>Уметь анализировать процессы, идущие в различных коллективах и показать особенности их развития с учетом социальных, конфессиональных и культурных различий.</p>

		Владеть навыками адаптации к новым ситуациям с учетом особенностей и возможностей коллектива, навыками толерантного отношения к представителям других групп
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: методы и средства обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний.</p> <p>Уметь: самостоятельно применять методы обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</p> <p>Владеть: навыками самообразования для приобретения новых знаний.</p>
ОПК-1	<p>готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики и др. в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики</p> <p>Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов</p> <p>Владеть: фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики</p>
ОПК-2	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности.</p> <p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности</p>

ОПК-3	Способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	<p>Знать: принципы научно-исследовательской работы.</p> <p>Уметь: решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.</p>
ОПК-4	Способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	<p>Знать: возможности применения современных вычислительных систем для построения математических алгоритмов</p> <p>Уметь: применять методы математических алгоритмов решений на практике</p> <p>Владеть: навыками научного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем</p>
ПК-1	способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<p>Знать: естественнонаучную сущность проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы.</p> <p>Уметь: создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках математических задач и задач механики.</p> <p>Владеть: способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.</p>
ПК-2	Способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач	<p>Знать фундаментальные основы математики; основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства.</p> <p>Уметь решать задачи по разделам курса, Применять теоретический материал, Творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в Нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы</p> <p>Владеть умением придавать задачам Конкретной предметной области Математическую форму, исследовать Получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы</p>

		конкретных математических дисциплин
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Знать: принципы решения и методы доказательства в задачах математической физики  Уметь: самостоятельно анализировать математические модели физических процессов  Владеть: навыками доказательств утверждений, получения результатов исследования.
ПК-4	способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Знать: методы представления презентаций, докладов, отчетов.  Уметь: самостоятельно оформить отчет, презентацию, сделать доклад.  Владеть: возможностями представления отчетов, докладов, презентаций в электронной форме.

**13. Объем практики в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом)**  
—   3   /  108 .

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен):** зачет .

#### 14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		6 семестр	№ семестра	...
Всего часов	108	108		
в том числе:	-	-		
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)	6	6		
Самостоятельная работа	102	102		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Получение заданий по практике
2.	Основной (исследовательский)	Изучение необходимой литературы для решения поставленной задачи Поиск и изучение аналогов для поставленной задачи, изучение, оценка и выбор методов решения. Разработка прототипа (макета) решения поставленной задачи

3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Оформление результатов работы, оформление отчета по практике
----	--	--

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Звягин В.Г., Кондратьев С.К. Аттракторы для уравнений моделей движения вязкоупругих сред// Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010, 266с.
2	

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
02	Бабин А.В. Аттракторы эволюционных уравнений / А.В. Бабин, М.И. Вишик. - М.: Наука.- 1989.- 294 с.
03	Воротников Д.А. Об одном обобщении понятия аттрактора и аттракторах для уравнений движения вязкоупругой среды : препринт №12 / Д.А.Воротников, В.Г.Звягин ; НИИМ.-Воронеж : ВГУ, 2005 – 34с.
04	Звягин В.Г., Дмитриенко В.Т. Аппроксимационно -топологический подход к исследованию задач гидродинамики. Система Навье-Стокса / М.: УРСС, 2004.—112 с.
05	Ладыженская О.А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости / О.А. Ладыженская.—М.: Наука, 1970.—288с
06	Фурсиков А. В. Оптимальное управление распределенными системами. Теория и приложения: учеб. пособие для мат. специальностей вузов / А. В. Фурсиков.—Новосибирск: Науч. кн., 1999.—350 с.
07	Звягин В.Г., Дмитриенко В.Т. Аппроксимационно -топологический подход к исследованию задач гидродинамики. Система Навье-Стокса / М.: УРСС, 2004.—112 с.
08	Ладыженская О.А. Математические вопросы динамики вязкой несжимаемой жидкости / О.А. Ладыженская.—М.: Наука, 1970.—288с
09	Фурсиков А. В. Оптимальное управление распределенными системами. Теория и приложения: учеб. пособие для мат. специальностей вузов / А. В. Фурсиков.—Новосибирск: Науч. кн., 1999.—350 с.

## в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
07	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> - электронный каталог ЗНБ ВГУ
08	<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
09	Mathematica ( <a href="http://www.wolfram.com/">http:// www.wolfram.com/</a> )
10	Maxima ( <a href="http://www.maxima.sourceforge.net/">http:// www.maxima.sourceforge.net/</a> )
11	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru">http://eqworld.ipmnet.ru</a> – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений

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

1. Maxima ([http:// www.maxima.sourceforge.net/](http://www.maxima.sourceforge.net/))
2. <http://eqworld.ipmnet.ru> – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений

**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)

компьютерная лаборатория: вычислительный модуль Intel Server, вычислительный модуль KVR400D2D4, персональные компьютеры: Athlon 15шт., Kraftway i3-2120 12 шт., компьютеры кафедры( ауд. 334)

**19. Фонд оценочных средств:****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-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать основные социальные институты, действия которых обеспечивает взаимодействие между различными социальными, конфессиональными и культурными группами	Раздел (этап) 1-3
	Уметь анализировать процессы, идущие в различных коллективах и показать особенности их развития с учетом социальных, конфессиональных и культурных различий	Раздел (этап) 1-3

	Владеть навыками адаптации к новым ситуациям с учетом особенностей и возможностей коллектива, навыками толерантного отношения к представителям других групп	
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: методы и средства обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний.</p> <p>Уметь: самостоятельно применять методы обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</p> <p>Владеть приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессионального мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства, навыками выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении, навыками эффективного взаимодействия в сложных ситуациях</p>	Раздел (этап) 1-3
ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики и др. в будущей профессиональной деятельности	Знать: основы математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики	Раздел (этап) 2-3
	Уметь: самостоятельно изучать новые методы решения задач с использованием изученных предметов	Раздел (этап) 2-3
	Владеть: фундаментальными знаниями в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики	Раздел (этап) 2-3

<p>ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности и информационной безопасности.</p> <p>Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>
<p>ОПК-3: способность к самостоятельной научно-исследовательской работе</p>	<p>Знать: принципы научно-исследовательской работы.</p> <p>Уметь: решать научно-исследовательские задачи, поставленные руководителем</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.</p>	<p>Раздел (этап) 2-3</p>
<p>ОПК-4: способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Знать: возможности применения современных вычислительных систем для построения математических алгоритмов</p> <p>Уметь: применять методы математических алгоритмов решений на практике</p> <p>Владеть: навыками научного анализа процессов, навыками практического использования современных вычислительных систем</p>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>
<p>ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области</p>	<p>Знать: естественнонаучную сущность проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы.</p>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>
	<p>Уметь: создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках математических задач и задач механики.</p>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>
	<p>Владеть: способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.</p>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач	<p>Знать: принципы корректности постановки естественнонаучных задач, основных задач математической физики.</p> <p>Уметь: развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе.</p> <p>Владеть: современными методами решения естественнонаучных задач, основных задач математической физики.</p>	Раздел (этап) 1-3
ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<p>Знать: принципы решения и методы доказательства в задачах математической физики</p> <p>Уметь: самостоятельно анализировать математические модели физических процессов</p> <p>Владеть: навыками доказательств утверждений, получения результатов исследования.</p>	Раздел (этап) 1-3
ПК-4: способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	<p>Знать: методы представления презентаций, докладов, отчетов.</p> <p>Уметь: самостоятельно оформить отчет, презентацию, сделать доклад.</p> <p>Владеть: возможностями представления отчетов, докладов, презентаций в электронной форме.</p>	Раздел (этап) 1-3
<b>Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета</b>		

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

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации (экзамен/зачет) используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

*Критерии оценивания:* выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач, умение работать с литературой, своевременное составление отчета по практике.

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

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

**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)**

#### **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.

#### **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 ВКР
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 ВКР в Microsoft Word и MathType или LaTeX.

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

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

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

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

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

**Приложение А**

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

**Математический факультет**

**Кафедра алгебры и топологических методов анализа**

Направление 01.03.01 Математика

Профиль Математическое моделирование

**ОТЧЕТ**

**по преддипломной практике (Б2.П.2)**

Зав. кафедрой

д.ф.-м.наук, проф.

В.Г. Звягин

Обучающийся 4 курса

Ф.И.О. обучающегося

Руководитель практики

д.ф.-м.наук, проф.

В.Г. Звягин

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление/специальность 01.03.01 Математика

Дисциплина Б2.П.2 Преддипломная практика  
Профиль подготовки Математическое моделирование  
Форма обучения очная

Учебный год 2018/2017

Ответственный исполнитель  
Зав. кафедрой уравнений  
в частных производных  
и теории вероятностей

\_\_\_\_\_ В.Г. Звягин \_\_\_\_\_ 2018

Исполнители

\_\_\_\_\_ Е.С. Кряквина \_\_\_\_\_ 2018

СОГЛАСОВАНО  
Куратор ООП ВПО  
по направлению/ специальности

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2018

Зав.отделом обслуживания ЗНБ

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2018

РЕКОМЕНДОВАНА НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018