


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.1 Производственная практика по получению
профессиональных умений и опыта научно-исследовательской
деятельности**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 01.03.01

Математика

Профиль подготовки / специализация: Математическое моделирование

2. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

3. Форма обучения: Очная

4. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра алгебры и
топологических методов анализа

5. Составители программы: Звягин Андрей Викторович кандидат
физико-математических наук, доцент

6. Рекомендована: Научно-методическим советом математического
факультета. Протокол № 0500-07 от 03.07.2018

7. Учебный год: 2018/2019

Семестр(ы): 6

8. Цели и задачи практики: Целями производственной практики являются получение студентами первичных профессиональных знаний, закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на 1-3 курсах математического факультета, приобретение профессиональных навыков и умений по профилизации применительно к математическим наукам.

Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала

Знаний: элементов математического моделирования процессов и явлений в задачах.

Умений: применять инновационные методы решения исследовательских задач, методы компьютерного моделирования при решении прикладных задач.

Навыков: самостоятельной научно-исследовательской работы.

9. 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 предшествующим дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, интегральные преобразования, теория обобщенных функций.

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.

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.

10. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная (учебная, производственная).

Способ проведения практики: стационарная (стационарная, выездная).

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

Форма проведения практики: непрерывная (непрерывная, дискретная)

11. 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. Владеть навыками адаптации к новым ситуациям с учетом особенностей и возможностей коллектива, навыками толерантного отношения к представителям других групп</p>
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	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>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	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической структуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	<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,</p>

		<p>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 конкретных математических дисциплин</p>
ПК-3	способностью 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>
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>

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

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет .

13. 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)	18	18		
Самостоятельная работа	90	90		

Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

14. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме исследования, реферирование научного материала
2.	Основной (исследовательский)	Освоение методов исследования, выполнение индивидуальных заданий по тематике: 1. Построение математических моделей физических и механических процессов с применением информационных технологий. 2. Применение методов компьютерного моделирования к решению механических задач. 3. Применение методов компьютерного моделирования к решению задач математической физики. Проведение самостоятельных исследований, (посещение отделов предприятий, знакомство с особенностями организационно-управленческой деятельности предприятия)
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Составление и оформление отчета

15. 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	Темам Р. Уравнения Навье-Стокса: Теория и численный анализ / Р. Темам.—М.: Мир, 1981.—408 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
02	Звягин В.Г. Математические вопросы гидродинамики вязкоупругих сред / В.Г. Звягин, М.В. Турбин .— М. : КРАСАНД, 2012 .— 416 с
03	Звягин В.Г., Дмитриенко В.Т. Аппроксимационно -топологический подход к исследованию задач гидродинамики. Система Навье-Стокса / М.: УРСС, 2004.—112 с.
04	Звягин В.Г. Математические модели неньютоновских жидкостей : учеб. пособие по специальности 010100 – Математика / В.Г.Звягин, Д.А.Воротников.- Воронеж : ЛОП.ВГУ, 2004. – 42 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.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

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

16. 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:

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	

<p>ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<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>	<p>Раздел (этап) 1-3</p>
<p>ОПК-1: готовность использовать фундаментальные Знания в области математического анализа, комплексного и</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>Раздел (этап) 2-3</p>
<p>функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики и др. в будущей профессиональной деятельности</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>	<p>Раздел (этап) 2-3</p>
<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>

ОПК-4: способность 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>	Раздел (этап) 1-3
	Знать: естественнонаучную сущность проблем математики, проблемы возникновения новых математических моделей физической природы.	Раздел (этап) 1-3
	Уметь: создавать и исследовать новые закономерности в классических постановках математических задач и задач механики.	Раздел (этап) 1-3
	Владеть: способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	Раздел (этап) 1-3
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
Промежуточная аттестация по практике включает подготовку и защиту отчета		

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)

19.3.1 Перечень практических заданий

1. Составление и утверждения графика практики
2. Изложение постановки задачи.
3. Формулировка основного результата работы.
4. Анализ и выводы из полученных результатов.
5. Оформление списка литературы по ГОСТ.

19.3.4 Содержание (структура) отчета

Отчет о практике (Приложение Б) должен содержать сведения о выполненной обучающимся работе, а также краткое описание его деятельности. 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 В), содержащий сведения о выполненной студентом работе, согласно программы практики, а также дневник по производственной практике.

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

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

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

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

**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 производственной практике по получению профессиональных умений и опыта
научно-исследовательской деятельности (Б2.П.1)**

Зав. кафедрой	д.ф.-м.наук, проф.	В.Г. Звягин
Обучающийся 3 курса		Ф.И.О. обучающегося
Руководитель практики	к.ф.-м.наук, доц.	А.В. Звягин

Приложение В

Форма отчета студента о прохождении практики

Отчет

о прохождении практики студента(ки) _____ факультета _____ группы _____
курса

по направлению 01.03.01 Математика

профиль: дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Ф.И.О. студента (полностью)

1. Место прохождения практики:

2. Сроки прохождения практики:

а) согласно графику учебного плана с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.;

б) действительны срок практики с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

Причины изменения срока, если таковые
были. _____

3. Порядок прохождения практики, ее содержание в соответствии с заданием на практику, выполнение программы практики.

Указать противоречия между теорией и практикой, выявленные во время производственной практики, их причины. Собственная точка зрения студента на возможность их устранения. Указать недостатки производственной практик (оборудование, организация, снабжение), их причины и возможности устранения.

4. Производственные экскурсии , их значение.

5. Доклады и сообщения, сделанные обучающимся во время практики, участие в рационализаторской работе, в техучебе, проводимой на предприятии

6. Оценка практики, ее положительные и отрицательные стороны, выводы и предложения по улучшению практики

7. Перечень приложений к отчету.

Дата

ФИО студента,

подпись

Руководитель практики от организации (базы практик) _____

М.П.

_____ *подпись*

_____ *расшифровка подписи*