МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной деятельности КФУ
Проф. Д.К.Нургалиев
"23" сентября 2015 г.

Программа дисциплины
Б2.2 Научно-исследовательская практика

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика
Направленность (профиль) подготовки: 01.02.04 Механика деформируемого твердого тела
Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения практики
2. Задачи освоения практики
3. Виды практики, способы и формы ее проведения
4. Место и время проведения учебной практики
5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП
6. Место практики в структуре ОПОП
7. Объем и продолжительность практики
8. Структура и содержание практики
9. Формы отчетности по практике
10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики
12. Материально-техническое обеспечение практики

1. Цели практики

Целью исследовательской практики является формирование у аспирантов готовности к научно-исследовательской деятельности в области дифференциальных уравнений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

2. Задачи учебной практики

Задачами исследовательской практики являются

- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе в составе организации;
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях;
- опыт выступлений с докладами на научных семинарах, школах, конференциях, симпозиумах;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз;
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Виды практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: исследовательская.

Практика проводится в форме научно-исследовательской работы в коллективе кафедры дифференциальных уравнений ИММ КФУ.

Проведение практики осуществляется стационарным способом

4. Место и время проведения учебной практики

Обучающиеся проходят практику на кафедре дифференциальных уравнений Института математики и механики КФУ, за которой закреплена подготовка аспирантов.

Общее руководство исследовательской практикой, обеспечение базы для ее прохождения, научно-методическое консультирование аспиранта, а также контроль за выполнением им индивидуального плана исследовательской практики осуществляются научным руководителем аспиранта.

Время проведения практики. Исследовательская практика проводится на третьем году обучения в 5 семестре. Сроки и график определяются индивидуальным планом исследовательской практики аспиранта, формируемым на основе учебного плана программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению почвоведение и индивидуального учебного плана аспиранта.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими универсальными компетенциями:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с

использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями: способностью к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов (ПК-1).

6. Место учебной практики в структуре ОПОП

Практика является обязательным элементом освоения ОПОП. Данная практика базируется на освоении обучающимися следующих дисциплин базовой части: Иностранный язык, Введение в высокопроизводительные вычисления, Как надо работать над диссертацией, Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности, Интеллектуальное предпринимательство, Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Для освоения исследовательской практики обучающиеся должны:
знать:

- основные достижения науки, направления исследований и приоритетные задачи по теме научно-исследовательской практики;
- общие принципы организации, планирования и проведения исследовательской работы с использованием современных научно-исследовательских и информационных технологий;
- общие методы исследования и проведения экспериментальных работ и правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования;
- общие методы анализа и обработки экспериментальных данных и правила оформления полученных результатов в виде подготовки научных статей.

уметь:

- обосновывать задачи научных исследований, проводить отбор материала с учетом специфики направления почвоведение, используя современные методы поиска, анализа и обработки научной информации;
- создавать и редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов,
- использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

владеть:

- навыками профессионально-личностного самообразования и самосовершенствования;
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области дифференциальных уравнений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
- правилами и техникой использования современных информационных технологий, способами ориентации в специализированных базах данных;
- общими методами теоретического и экспериментального исследования, формулирования новых целей и достижения новых результатов в области почвоведения и охраны почв;
- способностью методически грамотно передавать теоретическую и научно-прикладную информацию

демонстрировать готовность и способность:

- применять полученные теоретические знания, выработанные умения и навыки в практике научно-исследовательских работ.

7. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость исследовательской практики составляет 2 зачетных единицы. Продолжительность практики составляет 72 академических часа.

8. Структура и содержание практики

Исследовательская практика состоит из трех последовательных этапов.

На организационно-подготовительном этапе проводится подготовка индивидуального плана выполнения программы практики, в соответствии с выбором темы исследования, ознакомление с исследовательскими работами в данной области и методами анализа и обработки информации. На основном этапе проводится сбор, обработка, анализ и систематизация научной информации и подготовка материала для отчета. На заключительном этапе осуществляется подготовка отчета о научно-исследовательской работе на практике и его защита на кафедре.

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике	Трудоемкость в часах	Вид текущего контроля
1.	Организационно-подготовительный	1. Самостоятельное составление индивидуального задания и календарного плана-графика прохождения практики и утверждение его у своего научного руководителя. 2. Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, формулирование темы, цели и задач исследования. 3. Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных. 4. Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере. 5. Изучение требований к оформлению научно-технической документации.	12	План научно-исследовательской практики с обоснованием темы, цели и задач, методов анализа и обработки данных, информационных технологий и программных продуктов.
2.	Исследовательский (основной)	1. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала по теме исследования. 2. Подготовка обзора литературы по выбранной теме исследования. 3. Обработка и анализ полученных ранее экспериментальных данных, включая их статистическую обработку и выводы о	40	Обзор литературы, оформленный на основе сбора, обработки, анализа и систематизации фактического и литературного материала по теме исследования.

		достоверности. 4. Подготовка научной статьи для публикации.		Экспериментальная часть, оформленная на основе обработки и анализа экспериментальных данных. Научная статья.
3.	Заключительный (отчетный)	1. Составление отчета о НИР содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы, готовые для включения в кандидатскую диссертацию. 2. Подготовка выступления на кафедре с отчетом о НИР. 3. Подготовка презентации к выступлению на кафедре с отчетом о НИР. 4. Выступление на кафедре с презентацией результатов проведенного на практике исследования. 5. Обсуждение отчета.	20	Отчет о НИР. Выступление на кафедре с отчетом о НИР. Обсуждение отчета.
	Итоговый контроль	Защита отчета		зачет
	Итого		72	

9. Формы отчетности по практике

По окончании практики обучающийся должен представить на проверку отчет. Отчет по практике является основным документом обучающегося, отражающим, выполненную им во время практики работу.

Отчет о практике должен включать: вводную часть, в которой указываются тема, цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики; обзорную часть, в которой приводится аналитический обзор основных научных трудов и статей в периодических изданиях по теме научного исследования; основную часть, в которой характеризуются объекты и методический аппарат исследования, и приводится содержательный анализ результатов исследования, включающий схемы, графики, таблицы, сопровождающие исследования или отражающие его результаты; заключительную часть, в которой приводится анализ научной новизны и практической значимости полученных результатов и обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Компетенции	Разделы (этапы) практики		
	Организационно-подготовительный	Исследовательский (основной)	Заключительный (отчетный)
- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	1. Самостоятельное составление индивидуального задания и календарного плана-графика прохождения практики и утверждение его у своего научного руководителя.	2. Подготовка обзора литературы по выбранной теме исследования.	1. Составление отчета о научно-исследовательской работе содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы, готовые для включения в кандидатскую диссертацию.
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	4. Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере.	4. Подготовка научной статьи для публикации.	4. Выступление на кафедре с презентацией результатов проведенного на практике исследования.
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	1. Самостоятельное составление индивидуального задания и календарного плана-графика прохождения практики и утверждение его у своего научного руководителя.	3. Обработка и анализ полученных ранее экспериментальных данных, включая их статистическую обработку и выводы о достоверности.	1. Составление отчета о научно-исследовательской работе содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы, готовые для включения в кандидатскую диссертацию.

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	2. Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, формулирование темы, цели и задач исследования. 3. Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных; 5. Изучение требований к оформлению научно-технической документации.	1. Сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и литературного материала по теме исследования;	1. Составление отчета о научно-исследовательской работе содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы, готовые для включения в кандидатскую диссертацию. 2. Подготовка выступления на кафедре с отчетом о научно-исследовательской работе. 3. Подготовка презентации к выступлению на кафедре с отчетом о научно-исследовательской работе.
- способность к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов (ПК-1)	4. Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере;	2. Подготовка обзора литературы по выбранной теме исследования.	5. Обсуждение отчета.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этапы	Оценочные средства	Компетенции	Критерии	Показатели	
				не зачтено	зачтено
1	План научно-исследовательской практики с обоснованием темы, цели и задач, методов анализа и обработки данных, информационных технологий и программных продуктов.	УК-1	Критический анализ современных научных достижений и методики решения исследовательских задач по выбранной теме	Фрагментарное применение технологий критического анализа современных научных достижений и методики решения исследовательских задач	Системное применение технологий критического анализа современных научных достижений и методики решения исследовательских задач
		УК-3	Знание основных российских и международных исследовательских коллективов, работающих по выбранной теме	Фрагментарное представление российских и международных исследовательских коллективах, работающих по выбранной теме	Достаточно полное представление российских и международных исследовательских коллективах, работающих по выбранной теме
		УК-5	Представление о проектировании дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры	Фрагментарное представление о проектировании дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры	четкое представление о проектировании дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры
		ОПК-1	Умение правильно обосновать и сформулировать научную тему, задачи и пути их решения с использованием современных методов исследования и информационных	Не умеет правильно обосновать и сформулировать научную тему, задачи и пути их решения с использованием современных методов исследования и	Умеет правильно обосновать и сформулировать научную тему, цели и задачи и пути их решения с использованием современных методов исследования и

			технологий	информационных технологий	информационных технологий
		ПК-1	Умение правильно выбрать методы анализа и обработки данных, информационные технологии и программные продукты.	Не умеет правильно выбрать методы анализа и обработки данных, информационные технологии и программные продукты.	Умеет правильно выбрать методы анализа и обработки данных, информационные технологии и программные продукты.
2	Обзор литературы, оформленный на основе сбора, обработки, анализа и систематизации фактического и литературного материала по теме исследования.	УК-1	Актуальность собранной в литературном обзоре информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация является актуальной
		ОПК-1	Соответствие собранной в литературном обзоре информации теме и задачам исследования	Собранная в литературном обзоре информация не соответствует задачам исследования	Собранная в литературном обзоре информация соответствует задачам исследования
		ПК-1	Полнота и разнообразие источников информации использованных в обзоре литературы	В обзоре литературы отсутствуют значимые для изучения выбранной темы источники информации	В обзоре литературы достаточно полно и разнообразно представлены значимые для изучения выбранной темы источники информации
	Научная статья.	УК-3	Научная новизна статьи	В статье нет авторского вклада аспиранта в решение научной проблемы	Статья обладает новизной и в ней отражен личный вклад аспиранта
			Соблюдение правил оформления	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления	В целом статья оформлена в соответствие с правилами
	Экспериментальная часть, оформленная на основе обработки и анализа	УК-5	Владение навыками планирования и решения задач в самостоятельной	Слабо развитые навыки планирования и решения задач в самостоятельной	Стабильно проявляемые навыки планирования и решения задач в

	экспериментальных данных.		научно-исследовательской деятельности	научно-исследовательской деятельности	самостоятельной научно-исследовательской деятельности
3	Отчет о научно-исследовательской работе.	УК-1	Соответствие плану исследовательской практики.	Работа выполнена не в соответствие с планом исследовательской практики	Работа выполнена в соответствие с планом исследовательской практики
		УК-5	Уровень оформления результатов научно-исследовательской работы	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Хороший уровень оформления результатов исследования, навыки решать задачи собственного профессионального и личностного развития в целом сформированы.
		ОПК-1	Уровень методической проработки выбранной темы исследований	Фрагментарное применение навыков анализа методических вопросов, возникающих при решении исследовательских задач	Системное применение навыков анализа методических вопросов, возникающих при решении исследовательских задач
	Выступление на кафедре с отчетом о научно-исследовательской работе.	УК-3	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Доклад содержателен, , выполнен на высоком теоретическом уровне
	Обсуждение отчета.	ПК-1	Содержание научного отчета	Содержание научного отчета не раскрывает основные цели, задачи и результаты исследовательской практики	Содержание научного отчета раскрывает основные цели, задачи и результаты исследовательской практики

Шкала оценивания

Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
зачтено	Аспирантом полностью выполнен индивидуальный календарный план-график прохождения исследовательской практики с обоснованием темы, цели и задач, методов анализа и обработки данных, информационных технологий и программных продуктов, собран необходимый научно-аналитический материал, самостоятельно подготовлена публикация по тематике, составлен подробный отчет о результатах прохождения исследовательской практики и представлен в виде научного доклада. Показатель «зачтено» достигнут аспирантом по всем критериям оценивания компетенций УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1 и ПК-1 на различных этапах их формирования.
не зачтено	Индивидуальный календарный план-график прохождения исследовательской практики не выполнен или выполнен частично, не собран необходимый для подготовки отчета научно-аналитический материал, не подготовлена имеющая новизну и оформленная в соответствие с правилами публикации по тематике исследования, составлен поверхностный отчет о результатах прохождения исследовательской практики и выполнил доклад на низком теоретическом уровне. Показатель «зачтено» достигнут аспирантом не по всем критериям оценивания компетенций УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1 и ПК-1 на различных этапах их формирования.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература

1. Олейник, О.А. Лекции об уравнениях с частными производными / О.А. Олейник. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 260 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538998

2. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления / В.К. Романко. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538967

3. Фонарёв, А.А. Проекционные итерационные методы решения уравнений и вариационных неравенств с нелинейными операторами теории монотонных операторов / А.А. Фонарёв - М.: ИНФРА-М, 2014. – 202 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=445170

Дополнительная литература

1. Абакумов М.В, Гулин А.В. Лекции по численным методам математической физики: Уч.пос./ М.В.Абакумов, А.В.Гулин; МГУ им. М.В.Ломоносова. Факультет вычисл. матема-тике и кибернетики. - М.:НИЦ ИНФРА-М,2013-158 с http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364601

2. Барашков, В. А. Методы математической физики: учеб. пособие / В. А. Барашков. - Красно-ярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с.
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492290

3. Кудинов И.В., Кудинов В.А. Аналитические решения параболических и гиперболических уравнений тепломассопереноса: Учебное пособие / И.В.Кудинов, В.А.Кудинов; Под ред. Э.М.Карташова. - М.:НИЦ ИНФРА-М,2013-391с
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405593

Интернет-ресурсы:

1. EqWorld Мир математических уравнений - http://eqworld.ipmnet.ru/ru/education/edu-pde.htm
2. EqWorld Мир математических уравнений УЧП - http://eqworld.ipmnet.ru/ru/methods/meth-pde.htm
3. Вся необходимая литература доступна здесь: http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/pde.htm
4. https://www.mit.jyu.fi/agora-center/inbct/InBCT34/konnov2.pdf
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Variational_inequality

12. Материально-техническое обеспечение практики

Освоение практики предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: аудитории Института математики и механики КФУ; **кафедра дифференциальных уравнений** соответствующая действующим стандартным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-производственных работ.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен аспирантам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Автор(ы): А.М. Елизаров

Рецензент(ы): И.Р. Каюмов

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института математики и механики КФУ от 29 августа 2015 года, протокол № 11.