

Аннотация к рабочей программе практики
«Б2.О.01.01(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

Объем трудоемкости: 3 зачетных единицы (108 часов: 1 час ИКР, 107 часов СР; 2 недели).

Цели практики: Целями прохождения учебной практики являются: закрепление и углубление теоретических знаний, выработка профессиональных навыков, приобретение заданных компетенций для будущей профессиональной деятельности. В рамках магистерской программы «Вычислительная математика» целями практики могут быть: приобретение практико-ориентированных знаний и умений; приумножение опыта самостоятельной учебной деятельности; формирование готовности принимать решения и профессионально действовать; повышение общей и профессиональной эрудиции выпускника.

Задачи практики: приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности; поиск и анализ учебной и учебно-методической литературы; получение теоретических и практических знаний, умений и навыков использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; совершенствование качества профессиональной подготовки.

Место дисциплины в структуре ООП ВО. Учебная практика относится к обязательной части программы магистратуры и является обязательным компонентом учебного плана: Блок 2 ПРАКТИКИ. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является компонентом учебной практики.

Требования к уровню освоения дисциплины

В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции ОПК-1, ПК-1, ПК-2.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	
ОПК-1.1. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, программирования и информационных технологий	Знает историю исследуемой научной проблемы, ее роль и место в математике; принципы построения научного исследования в соответствующей области математики; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других науках.
	Умеет представлять учебный и научный материал, демонстрировать понимание системных взаимосвязей внутри дисциплины и междисциплинарных отношений в современной науке; определять историческую взаимосвязь решаемой математической проблемы с известными задачами математики и методами их решения; вести корректную дискуссию в процессе представления этих

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>материалов.</p> <p>Владеет навыками анализа математических проблем; навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами навыками публичного представления математических результатов.</p>
<p>ОПК-1.2. Математически корректно формулирует и исследует постановки задач прикладной математики</p>	<p>Знает основные понятия и теоремы математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, основные конструкции языков программирования высокого уровня.</p> <p>Умеет решать стандартные задачи математического анализа, теоретической и компьютерной алгебры, программировать стандартные алгоритмы.</p> <p>Владеет навыками решения задач фундаментальной математики и технологиями программной реализации математических алгоритмов.</p>
<p>ОПК-1.3. Разрабатывает численные методы и алгоритмы их реализации для математических моделей естественно-научных задач</p>	<p>Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.</p> <p>Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.</p> <p>Владеет методами и технологиями разработки алгоритмов машинной реализации численных методов решения задач из классических разделов математики.</p>
<p>ОПК-1.4. Участвует в управлении проектами разработки и создания программных комплексов на всех стадиях их жизненного цикла</p>	<p>Знает основные принципы работы научно-производственного коллектива, правовые и этические нормы, а также состояние и перспективы развития соответствующей предметной области.</p> <p>Умеет работать самостоятельно и в коллективе, понять поставленную задачу, проанализировать результат и скорректировать</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>математическую модель, лежащую в основе задачи.</p> <p>Владеет практическими навыками в проведении научно-исследовательской работы в профессиональной области, навыками работы на современной аппаратуре и оборудовании, навыками использования методов моделирования для решения практических задач, способностью к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям.</p>
ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ПК-1.1. Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической механики, математической физики	<p>Знает основные приемы и методы решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, использует фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин</p> <p>Умеет решать стандартные задачи теоретической механики и математической физики методами, специально разработанными для построения формального точного решения.</p> <p>Владеет навыками доказательства корректности формального решения при определенных ограничениях на данные задачи.</p>
ПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	<p>Знает математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа, дифференциальных и операторных уравнений.</p> <p>Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов</p> <p>Владеет навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.</p>
ПК-1.3. Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	<p>Знает принципы построения и функционирования компьютерных сетей.</p> <p>Умеет организовать работу локальной сети в учебной аудитории.</p> <p>Владеет информацией о структуре нейронной сети, ее обучении и адаптации к реальной предметной области.</p>
ПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с	Знает сущность научной проблемы, ее роль и место в теоретической либо в прикладной

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<p>учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	<p>математике; принципы построения научного исследования; основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования.</p>
	<p>Умеет видеть прикладные аспекты классической математики.</p>
	<p>Владеет навыками распределения и синтеза научных заданий для решения глобальных задач.</p>
<p>ПК-2. Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-2.1. Демонстрирует практические навыки в проведении научно-исследовательской работы в профессиональной области</p>	<p>Знает основные идеи построения дискретных аналогов математических задач, имеет представление о возможной вычислительной неустойчивости некоторых численных методов</p>
	<p>Умеет программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.</p>
	<p>Владеет языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ.</p>
<p>ПК-2.2. Составляет план решения, ставит в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критикует предложенный путь решения задачи и прогнозирует возможный результат</p>	<p>Знает основные закономерности процессов управления в научно-технической сфере.</p>
	<p>Умеет программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.</p>
	<p>Владеет навыками логично и последовательно излагать материал научного исследования в устной и письменной форме</p>
<p>ПК-2.3. Анализирует поставленные задачи и выбирает эффективные математические методы при разработке алгоритмов и вычислительных программ для решения современных задач естествознания</p>	<p>Знает основные понятия и свойства исследуемого объекта, приемы постановки промежуточных целей и задач для решения научной либо прикладной проблемы.</p>
	<p>Умеет обобщать понятия и математически анализировать процесс решения задачи, составлять план решения, ставить в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критиковать предложенный путь решения задачи и прогнозировать возможный результат.</p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет навыками создания программных продуктов на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов.
ПК-2.4. Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме	<p>Знает основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классической математики логично и последовательно излагает материал научного исследования в устной и письменной форме.</p> <p>Умеет отбирать языковые средства в разных ситуациях общения; составлять разные типы обиходно-деловых документов; реализовать коммуникативные качества речи в процессе создания высказывания</p> <p>Владеет навыком грамотной устной и письменной речи; навыком стилистического анализа языковых единиц в разных коммуникативных ситуациях; навыком применения этикетных формул в процессе речевого взаимодействия.</p>
ПК-2.5. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования	<p>Знает принципы структурирования программы, основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании</p> <p>Умеет создавать алгоритмы решения дискретных аналогов математических моделей реальных объектов</p> <p>Владеет технологиями программирования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах</p>

изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-4.

№ п.п .	Код компет енции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики

1.	ПК-1	Способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	<p>Знать: корректные постановки математических задач, фундаментальные основы математики, методы математических исследований, языки программирования.</p> <p>Уметь: использовать фундаментальные математические знания; собирать, записывать, обрабатывать, классифицировать и систематизировать информацию; самостоятельно проводить исследования</p> <p>Владеть: навыками участия в исследовательском процессе, использования методов обработки информации; технологиями программирования; навыками применения полученных знаний в других областях математического знания и дисциплинах естественно-научного содержания.</p>
2.	ПК-4	Способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	<p>Знать: основные идеи построения дискретных аналогов математических задач, иметь представление о возможной вычислительной неустойчивости некоторых численных методов.</p> <p>Уметь: программно реализовывать алгоритмы, описанные языком математики, строить тестовые примеры, различать источники возникновения погрешностей и оценивать погрешности.</p> <p>Владеть: языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ.</p>

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (часы)
1.	Подготовительный этап	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики; - изучение правил внутреннего распорядка; - прохождение инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности. 	2 часа
2.	Организационный этап	<ul style="list-style-type: none"> - получение от научного руководителя задания на практику; - составление плана работы практики. 	6 часов
3.	Основной этап	<ul style="list-style-type: none"> - исследование постановки задачи, изучение литературы по аналогичным задачам; - построение математической модели; - разработка алгоритма решения задачи; 	76 часов

		-создание компьютерной модели, ее тестирование и апробация на реальных данных;	
4.	Заключительный этап	Обработка и анализ полученных результатов, подготовка отчета по практике. Подготовка к защите отчета на кафедре и сама процедура защиты.	24 часа

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам практики по получению первичных профессиональных умений и навыков студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала. По итогам защиты отчета выставляется зачет.

Примеры типов заданий по учебной практике

1. Проведение вычислительных экспериментов.
2. Разработка, модернизация и внедрение программного обеспечения.
3. Разработка, модернизация и внедрение баз данных.
4. Обработка экспериментальных данных и построение математических моделей.
5. Создание макетов печатных изданий.
6. Разработка сайтов.
7. Методика обучения с применением информационных технологий.
8. Теория и технологии лингвистического анализа.
9. Практическая реализация теории распознавания образов.
10. Технологии защиты информации.

Основная литература

1. Редькин, Н.П. Дискретная математика учебник / Н.П. Редькин. — Москва : Физматлит, 2009. — 264 с. <https://e.lanbook.com/book/2293>.

2. Волков Е.А., Численные методы: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54>

3. Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры: монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов.— Москва: Физматлит, 2005. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59285>

4. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=173511>

Составитель заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики доцент Гайденок С.В.