

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт информационных и электронных систем
Кафедра прикладной математики и информатики



С.И. Эминов
2018

ПРАКТИКИ
(В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Учебный модуль по направлению подготовки магистров
01.04.02 - Прикладная математика и информатика
(Профиль – Прикладной анализ данных)
Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела
О.Б. Ширококолобова

« 03 » 09 2018

Разработал

Доцент кафедры ПМИ НовГУ
Т.В. Жгун
« 27 » 06 2018 г.

Принято на заседании кафедры КПМИ
Протокол № 10 от 28.06 2018 г.
Заведующий кафедрой
А.В. Колногоров
« 28 » 06 2018г.

1 Виды практик и их трудоемкость

ФГОС ВО направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» в блоке Б2»Практики» предусматривает один вид практик – производственная практика. В соответствии с разработанной образовательной программой по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» указанные виды практик включают следующие типы практик:

Таблица 1 – Виды и типы практик, способы и формы их проведения

Вид практики	Тип практик (по учебному плану)	Способ проведения (выездная/ стационарная)	Форма проведения		Се ме стр
			Распр	сосред	
1	2	3	4	5	6
Производственная	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	стационарная/ выездная	+		2-3
	практика научно-педагогическая	стационарная/ выездная	+		1-3
	научно-исследовательская работа	стационарная/ выездная	+		1-4
	практика преддипломная	стационарная/ выездная	+		4

Начало и конец практик определяются графиком учебного процесса. Студенты направляются на практику приказом по университету, составленным в соответствии с графиком практик. По практике разрабатываются индивидуальные задания.

На основании требований ФГОС ВО рабочей программой предусмотрена реализация практики различными способами – выездная практика и стационарная практика. В случае организации практики на территории Великого Новгорода она является стационарной. В случае необходимости создания специальных условий вне территории Великого Новгорода, практика может быть выездной. Для проведения выездной практики от обучающегося требуется заявление с обоснованием специальных условий проведения практики, подаваемое на имя заведующего кафедрой.

Трудоемкость практик (в зачетных единицах либо в академических часах) приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Трудоемкость практик и коды формируемых компетенций

Вид практики	Тип практик (по учебному плану)	Семе стр	Коды формируемых компетенций	Объем з.е/ час		
				оч	о/з	з
1	2	3	4	5	6	7
Производственная	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	2-3	ОК2, ОПК1, ПК3	12/442		
	Практика научно-педагогическая	1-3	ОПК1, ОПК2, ОПК5	9 / 324		
	Научно-исследовательская работа	1-4	ОК1, ОПК1, ОПК4 ОК3, ПК3, ПК4	24/ 884		
	Преддипломная	4	ОК1, ОК3, ОПК1, ОПК3, ОПК4, ОПК5 ПК3, ПК4	9/ 324		
ИТОГО				54/		

				1944		
--	--	--	--	------	--	--

Примечание: при распределенной форме практики трудоемкость указывается в академических часах

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В соответствии с компетентностной моделью выпускника (КМВ), регламентированной образовательной программой, блок «Практики» направлен на формирование компетенций, перечень которых по видам и типам практик приведен в таблице 2.

Уровень освоения указанных компетенций также установлен КМВ. Требования к знаниям, умениям и владению указываются в соответствии с паспортами соответствующих компетенций и приведены в приложении А к данной рабочей программе.

3 Организация проведения практики

Организация освоения блока «Практики» проводится в соответствии с Положением НовГУ «О практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры».

Организация освоения блока для лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в соответствии с Положением НовГУ «Об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

4 Контроль и оценка качества прохождения практики

Контроль прохождения практики осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества прохождения практики используются формы контроля: текущий и семестровый (промежуточный).

Текущий контроль прохождения практики производится в дискретные временные интервалы руководителем практики в форме проверки выполнения индивидуальных заданий.

Семестровый (промежуточный) по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике. Защиту в виде устного доклада о результатах прохождения практики принимает руководитель практики.

Семестровый (промежуточный) контроль осуществляется при условии, что текущий рейтинг не ниже уровня успеваемости. Дифференциальный зачет выставляется по итогам семестрового контроля.

Оценка качества прохождения практики осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного в соответствии с Положением НовГУ «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и Положением НовГУ «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте блока «Практики» (Приложение Б), критерии оценки защиты результатов практики - в приложении Б1. Дифференциальный зачет выставляется по итогам текущего и семестрового контроля.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение блока «Практики»

Перечень учебной литературы, программного обеспечения, информационных справочных систем и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения всех практик блока «Практики», представлен Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

6 Структура и содержание практик

6.1 Практика производственная – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

6.1.1 Целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является:

- является закрепление и углубление студентами полученных теоретических знаний, приобретение ими практических навыков и компетенций, подготовка к профессиональной деятельности, в основном путём самостоятельного решения предусмотренных программой реальных профессиональных задач; получение навыков самостоятельного научного исследования.

6.1.2 Задачами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности являются:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в области объектно-профессиональная ориентация студентов, формирование полного представления о своей профессии;
- выполнение обязанностей на первичных должностях в области применения современных математических методов и информационных технологий;
- получение практических навыков и компетенций в организации работы в области применения современных математических методов и информационных технологий.

6.1.3 Способы проведения – в соответствии с таблицей 1.

6.1.4 Формы проведения – в соответствии с графиком учебного процесса и табл.1.

6.1.5 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики – в соответствии с таблицей 2 и приложением А.

6.1.6 Место практики в структуре образовательной программы -

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в раздел «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ОП ВО, представляя вид занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Магистры, обучающиеся по направлению подготовки магистров 01.04.02 Прикладная математика и информатика, в 2 и 3 семестре проходят производственную практику – Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в раздел «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ОП ВО, представляя вид занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности соответствует учебному плану и является логическим продолжением изучения теоретических и практических дисциплин. Она организуется и проводится на базе изучения следующих дисциплин:

- Алгоритмические языки
- Информатика
- Теория вероятностей и математическая статистика

- Концепции современного естествознания
- Методы оптимизации
- Объектно-ориентированное программирование
- Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы
- Современные технологии разработки программного обеспечения и техническая эксплуатация компьютерной техники
- Базы данных, экспертные системы и модели информационного поиска,

а также на основе умений и навыков, приобретенных при разработке программных продуктов, проектировании информационных систем с использованием инструментария интегрированных сред разработки на основе современных подходов к моделированию предметной области, моделированию данных и конструированию программ.

Основные положения производственной практики в дальнейшем используются при итоговой государственной аттестации, подготовке выпускной квалификационной работы и зачастую являются основной ее частью.

6.1.7 Место и время проведения практики – основным местом проведения практики является кафедра прикладной математики и информатики.

Также практика может быть проведена в соответствии с договорными отношениями на предприятиях и в организациях на территории Великого Новгорода, в этом случае она является стационарной. В случае необходимости создания специальных условий вне территории Великого Новгорода, практика может быть выездной. Для проведения выездной практики от обучающегося требуется заявление с обоснованием специальных условий проведения практики, подаваемое на имя заведующего кафедрой.

6.1.8 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (академических часах) – представлены в таблице 2 для всех форм обучения.

6.2.9 Содержание практики

	Наименование раздела (этапа) практики	Виды работ	Неделя семестра	Формы текущего контроля
Семестр 2				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Сбор, обработка, систематизация фактического и статистического материала; Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий;	1-16	Собеседование
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет
Семестр 3				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику,	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий;	1-16	Собеседование
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет

6.1.10 Форма отчетности по практике - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

По окончании практики студент должен представить письменный отчет о прохождении практики. В отчете необходимо:

- перечислить постановки задач и основные результаты в соответствующей

предметной области.

- перечислить задачи, поставленные перед студентом руководителем, описать методы и способы их решения;
- перечислить практические навыки, умения и компетенции, приобретенные при прохождении практики;
- привести список литературы, изученной в соответствии с заданием руководителя практики,

Требования к написанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист; введение;
- задание на практику;
- практические результаты, полученные студентом в процессе выполнения задания;
- заключение; список литературы;
- приложение: листинги программ для ЭВМ, статистические данные (в случае наличия).

6.1.11 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Для отчета по практике студент предоставляет все собранные и систематизированные данные и материалы согласно индивидуального задания.

В соответствии с программой **практике** по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в 2 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Рассмотреть закономерности реального распространения инфекционных заболеваний, используя результаты косвенных наблюдений.

. Провести математическое моделирование и выявить характеристики, определяющие поведение системы распространения инфекционных заболеваний.

В соответствии с программой **практике** по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в 3 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Определить параметры модели системы распространения инфекционных заболеваний

Примерная тематика индивидуальных заданий на производственную практику – практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

– Рассмотреть закономерности реального распространения инфекционных заболеваний, используя результаты косвенных наблюдений. Провести математическое моделирование и выявить характеристики, определяющие поведение системы.

– Проанализировать проблему поиска и генерации неприводимых многочленов над полем $GF(2)$. Разработать программную реализацию арифметики $GF(2^n)$ и программную реализацию алгоритмов тестирования неприводимости многочленов.

– Реализовать математическую модель разрушения трубных металлических конструкций. Сделать обзор проблемы разрушения труб, работающих под давлением. Выполнить программную реализацию модели.

6.1.12 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики – представлен в приложении В.

6.1.13 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем -представлен в приложении В.

6.1.14 Материально-техническое обеспечение практики

Для осуществления образовательного процесса по практике используется лаборатория (компьютерный класс) кафедры прикладной математики и информатики НовГУ, программное обеспечение для разработки компьютерных программ студентами в рамках практики, например:

- среда программирования *Microsoft Visual Studio 2010*;
- Системы программирования: *TurboPascal, Borland C++*.
- Профессиональная среда для выполнения вычислений *Maple (Waterloo Maple Software)*.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В процессе прохождения практики обучающийся может использовать программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики и других лабораториях НовГУ. В работу над отчетом по практике включается подготовка презентаций, необходимых для его защиты, которые разрабатываются, как правило, с использованием средств *Microsoft Office*.

6.2.15 Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6.2 Практика производственная – научно-педагогическая

6.2.1 Целью научно-педагогической практики является:

- является закрепление и углубление студентами полученных теоретических знаний, приобретение ими практических навыков и компетенций, подготовка к профессиональной деятельности, ориентация будущих магистров на научно-педагогическую деятельность;

6.2.2 Задачами научно-педагогической практики являются:

- профессиональная ориентация студентов,
- выполнение обязанностей на первичных должностях в области применения современных математических методов и информационных технологий;
- получение практических навыков и компетенций в организации работы в области применения современных математических методов и информационных технологий;
- создание методического (или программно-методического обеспечения) одного из разделов (тем) учебной дисциплины;
- самостоятельное проведение различных видов аудиторной и внеаудиторной работы со студентами по учебной дисциплине

6.2.3 Способы проведения – в соответствии с таблицей 1.

6.2.4 Формы проведения практики – в соответствии с графиком учебного процесса и таблицей 1.

6.2.5 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики – в соответствии с таблицей 2 и приложением А.

6.2.6 Место практики в структуре образовательной программы -

научно-педагогическая практика входит в раздел «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ОП ВО, представляя вид занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Магистры, обучающиеся по направлению подготовки магистров 01.04.02 Прикладная математика и информатика, в 1, 2 и 3 семестре проходят научно-педагогическую практику.

Научно-педагогическая практика организуется и проводится на базе изучения следующих дисциплин:

- Алгоритмические языки

- Информатика
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Концепции современного естествознания
- Методы оптимизации
- Объектно-ориентированное программирование
- Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы
- Современные технологии разработки программного обеспечения и техническая эксплуатация компьютерной техники
- Базы данных, экспертные системы и модели информационного поиска,
- Вычислительная математика.

6.2.7 Место и время проведения практики – основным местом проведения научно-педагогической практики является кафедра прикладной математики и информатики. Также практика может быть проведена в соответствии с договорными отношениями на предприятиях и в организациях на территории Великого Новгорода, в этом случае она является стационарной. В случае необходимости создания специальных условий вне территории Великого Новгорода, практика может быть выездной. Для проведения выездной практики от обучающегося требуется заявление с обоснованием специальных условий проведения практики, подаваемое на имя заведующего кафедрой.

6.2.8 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (академических часах) – представлены в таблице 2 для всех форм обучения.

6.2.9 Содержание научно-педагогической практики

	Наименование раздела (этапа) практики	Виды работ	Неделя семестра	Формы текущего контроля
Семестр 1				
1	Подготовительный (организационный)	Ознакомление с программой и содержанием учебной дисциплины. Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий	1	уточнённое индивидуальное задание
2	Основной	Самостоятельную подготовку планов и конспектов занятий. Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий. • подготовка и проведение семинара (практического занятия, лабораторной работы) по теме, определенной руководителем практики и соответствующей направлению научных интересов магистранта	1-16	
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет
Семестр 2				
1	Подготовительный (организационный)	Ознакомление с программой и содержанием учебной дисциплины. Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий	1	уточнённое индивидуальное задание
2	Основной	Самостоятельную подготовку планов и конспектов занятий. Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий. • подготовка и проведение семинара (практического занятия) по теме, определенной руководителем практики и соответствующей направлению научных интересов магистранта	1-16	
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет
Семестр 3				

1	Подготовительный (организационный)	Ознакомление с программой и содержанием учебной дисциплины. Ознакомление с организацией и проведением всех форм учебных занятий	1	уточнённое индивидуальное задание
2	Основной	Подбор и анализ основной и дополнительной литературы в соответствии с тематикой и целями занятий. Разработку содержания учебного материала на современном научно- методическом уровне. Проведение различных видов учебных занятий (лекции, практические, семинарские и лабораторные занятия) или разработка методических указаний, программно- методического обеспечения одного из разделов или одной из тем учебной дисциплины участие в проверке проверочных и контрольных работ	1-16	
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет

6.2.10 Форма отчетности по научно-педагогической практике

По окончании практики студент должен представить письменный отчет о прохождении практики. В отчете необходимо:

- перечислить постановки задач и основные результаты в соответствующей предметной области.
- перечислить задачи, поставленные перед студентом руководителем, описать методы и способы их решения;
- перечислить практические навыки, умения и компетенции, приобретенные при прохождении практики;
- привести список литературы, изученной в соответствии с заданием руководителя практики,

Требования к написанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист; введение;
- задание на практику;
- практические результаты, полученные студентом в процессе выполнения задания;
- заключение; список литературы;
- приложение: листинги программ для ЭВМ (в случае наличия).

6.2.11 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по научно-педагогической практике Для отчета по практике студент предоставляет все собранные и систематизированные данные и материалы согласно индивидуального задания.

В соответствии с программой **научно-педагогической практики** в 1 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Разработать методические указания по проведения занятия на тему: Погрешность арифметических операций..

В соответствии с программой **научно-педагогической практики** в 2 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Подготовить и провести лабораторную работу по теме «Интерполяция функций»

В соответствии с программой **научно-педагогической практики** в 3 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Подготовить материалы для практических работ, задачи, составить презентацию по теме «Особенности машинной арифметики».

Контрольные вопросы для самостоятельной работы:

1. Какие цели и задачи выполнены в ходе прохождения педагогической практики?
2. Основное содержание документов нормативного обеспечения образовательной деятельности Университета.
3. Анализ занятий ведущих преподавателей (не менее трех).
4. Какие трудности возникли в ходе решения целей и задач педагогической практики?
5. Какие проблемы были решены самостоятельно, какие с помощью руководителя практики?
6. Какие проблемы в организации и проведении учебного процесса возникали чаще всего? Основные принципы возникновения проблем.
7. Какие знания, умения и навыки вы смогли закрепить в ходе прохождения практики?
8. Выделите основные критерии оценки качества лекции и расположите критерии в порядке понижения их значимости. Воспользуйтесь выделенными критериями для оценки качества лекций, которые Вы прослушали.
9. Преподавателя можно сравнить с радиопередатчиком, студента с радиоприемником. Для того чтобы приемник воспроизводил передачу на нужной частоте, его необходимо настроить на резонанс. Если продолжить аналогию, то можно сказать, что в начале лекции студента надо «настроить на резонанс». Каким образом это сделать?
10. Какие современные образовательные информационные технологии применялись Вами на практике?
11. Какую функцию контроля результатов обучения Вы считаете наиболее важной?
12. Назовите основные отличия тестов от других способов контроля достижений студентов.
13. Предложите собственную методику проведения зачета, экзамена, защиты курсовых работ и правила, которыми должен руководствоваться преподаватель, оценивая ответ студента.
14. Какую профессиональную функцию преподавателя Вы считаете наиболее важной и почему?
15. Предложите способы оптимизации учебно-познавательной деятельности и повышения качества подготовки бакалавров

6.2.12 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики – представлен в приложении В.

6.2.13 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-педагогической практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем – представлен в приложении В.

6.2.14 Материально-техническое обеспечение научно-педагогической практики

Для осуществления образовательного процесса по практике используются учебные аудитории НовГУ и лаборатория (компьютерный класс) кафедры прикладной математики и информатики НовГУ, программное обеспечение для разработки компьютерных программ студентами в рамках практики, например:

- среда программирования *Microsoft Visual Studio 2010*;
- Системы программирования: *TurboPascal, BorlandC++*.
- Профессиональная среда для выполнения вычислений *Maple (Waterloo Maple Software)*.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при

проведении учебных и научно-производственных работ.

В процессе прохождения практики обучающийся может использовать программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики и других лабораториях НовГУ. В работу над отчетом по практике включается подготовка презентаций, необходимых для его защиты, которые разрабатываются, как правило, с использованием средств *MicrosoftOffice*.

6.2.15 Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6.3 Практика производственная – научно-исследовательская работа

6.3.1 Целью научно-исследовательской работы является:

является закрепление и углубление студентами полученных теоретических знаний, приобретение ими практических навыков и компетенций, подготовка к профессиональной деятельности путём самостоятельного решения конкретной профессиональной задачи; получение навыков самостоятельного научного исследования; подготовка выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации

6.3.2 - Задачи научно-исследовательской работы в семестре заключаются в формировании у магистрантов способности и готовности к:

- ведению библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- постановке и решению задач профессиональной деятельности, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- выбору необходимых методов исследования (модификации существующих, разработки новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках программы магистратуры);
- применению современных информационных технологий при проведении научных и прикладных исследований;
- анализу и обработке полученных результатов, представлению их в виде завершённых научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации).

6.3.3 Способы проведения – в соответствии с таблицей 1.

6.3.4 Формы проведения практики – в соответствии с графиком учебного процесса и таблицей 1.

6.3.5 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики – научно-исследовательской работы в соответствии с таблицей 2 и приложением А.

6.3.6 Место практики в структуре образовательной программы -

Магистры, обучающиеся по направлению подготовки магистров 01.04.02 Прикладная математика и информатика, выполняют научно исследовательскую работу на всём протяжении обучения в магистратуре, на протяжении четырех семестров.

На первых трех семестрах она осуществляется одновременно с учебным процессом, в четвертом семестре – в процессе написания магистерской диссертации. Заканчивается научно-исследовательская работа подготовкой и защитой выпускной квалификационной работы.

Научно-исследовательская работа входит в раздел. «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ОП ВО, представляя вид занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Научно-исследовательская работа соответствует учебному плану и является логическим продолжением изучения теоретических и практических дисциплин. Она

организуется и проводится на базе изучения следующих дисциплин:

- Алгоритмические языки
- Информатика
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Концепции современного естествознания
- Методы оптимизации
- Объектно-ориентированное программирование
- Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы
- Современные технологии разработки программного обеспечения и техническая эксплуатация компьютерной техники

эксплуатация компьютерной техники

- Базы данных, экспертные системы и модели информационного поиска,

а также на основе умений и навыков, приобретенных при разработке программных продуктов, проектировании информационных систем с использованием инструментария интегрированных сред разработки на основе современных подходов к моделированию предметной области, моделированию данных и конструированию программ.

Научно-исследовательская работа осуществляется в распределенном режиме и создает условия для осмысления теоретических знаний.

6.3.7 Место и время проведения практики – основным местом проведения научно-исследовательской работы является кафедра прикладной математики и информатики. Также практика может быть проведена в соответствии с договорными отношениями на предприятиях и в организациях на территории Великого Новгорода, в этом случае она является стационарной. В случае необходимости создания специальных условий вне территории Великого Новгорода, практика может быть выездной. Для проведения выездной практики от обучающегося требуется заявление с обоснованием специальных условий проведения практики, подаваемое на имя заведующего кафедрой.

6.3.8 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (академических часах) – представлены в таблице 2 для всех форм обучения.

6.3.9 Содержание научно-исследовательской работы

	Наименование раздела (этапа) практики	Виды работ	Неделя семестра	Формы текущего контроля
Семестр 1				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Знакомство с проблематикой темы исследования; Изучение литературы по теме исследования	1-16	результаты выполненных индивидуальных прикладных задач
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет
Семестр 2				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Изучение литературы по теме исследования Сбор, обработка, систематизация фактического и статистического материала;	1-16	результаты выполненных индивидуальных прикладных задач
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде

4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет
Семестр 3				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Сбор, обработка, систематизация фактического и статистического материала Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий;	1-16	результаты выполненных индивидуальных прикладных задач
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
Семестр 4				
1	Подготовительный (организационный)	Получение задания на практику,	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий;	1-16	Собеседование
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	Доклад отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет

6.3.10 Форма отчетности по научно-исследовательской работе

По окончании практики студент должен представить письменный отчет о выполнении **научно-исследовательской работы** (о прохождении практики). В отчете необходимо:

- перечислить постановки задач и основные результаты в соответствующей предметной области.
- перечислить задачи, поставленные перед студентом руководителем, описать методы и способы их решения;
- перечислить практические навыки, умения и компетенции, приобретенные при прохождении практики;
- привести список литературы, изученной в соответствии с заданием руководителя практики,

Требования к написанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист; введение;
- задание на практику;
- практические результаты, полученные студентом в процессе выполнения задания;
- заключение; список литературы;
- приложение: статистические данные, листинги программ для ЭВМ (в случае наличия).

6.3.11 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе. Для отчета по практике студент предоставляет все собранные и систематизированные данные и материалы согласно индивидуального задания.

В соответствии с программой **научно-исследовательской работы** в 1 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Изучить возможности применения генетических алгоритмов для решения прикладных задач...

В соответствии с программой **научно-исследовательской работы** в 2 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Изучить возможности применения генетических алгоритмов для оптимизации.

В соответствии с программой **научно-исследовательской работы** в 3 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания.

Изучить возможность применения генетических алгоритмов для определения оптимально сбалансированного микроэлементного статуса людей, работающих на вредных производствах

В соответствии с программой **научно-исследовательской работы** в 4 семестре студентам необходимо выполнить следующие работы:

Пример индивидуального задания

Реализовать модель комплексной оценки общественного здоровья

Примерная тематика индивидуальных заданий научно-исследовательской работы

- Изучить возможность применения генетических алгоритмов для определения оптимально сбалансированного микроэлементного статуса людей, работающих на вредных производствах. Реализовать модель комплексной оценки общественного здоровья.
- Изучить основы построения хэш-функций и проанализировать методы построения криптографически стойких хэш-функций. Рассмотреть возможности использования отображений указанного вида в криптографии. Описать способы обработки хэш-значений в существующих системах электронной цифровой подписи.
- Изучить методы решения различных типов обратных задач. Выбрать и применить метод решения обратной задачи для нахождения коэффициентов, характеризующих динамику развития фирмы, текущий доход которой зависит от размера капитала и описывается вогнутой возрастающей функцией.
- Изучить методы решения обратных задач и их применение для нахождения коэффициентов модели изменения численности рыб в водоеме. Построить модель динамики изменения численности рыб в произвольном водоеме и определить для данной модели коэффициенты уравнения движения.
- Построить математические модели разрушения слоистых твердых материалов под влиянием нагрузки. Дать описание исследуемых моделей, привести результаты моделирования. Проанализировать закономерности в разрушении слоистых материалов и сопоставить характер разрушения слоистого материала с подобным разрушением однородного материала.
- Решить обратную коэффициентную задачу для модели изменения массы живого организма. Путем анализа экспериментальной информации выбрать две различные адекватные модели изменения массы одноклеточных живых организмов, оценить их и определить недостающие начальные и граничные условия.
- Представить результаты моделирования динамики распространения инфекционных заболеваний с помощью дифференциальных уравнений. Определить параметры модели методом обратных коэффициентных задач.

6.3.12 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения научно-исследовательской работы представлен в приложении В.

6.3.13 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем – представлен в приложении В.

6.3.14 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Для осуществления образовательного процесса по практике используются учебные аудитории НовГУ и лаборатория (компьютерный класс) кафедры прикладной математики и информатики НовГУ, программное обеспечение для разработки компьютерных программ студентами в рамках практики, например:

- среда программирования *Microsoft Visual Studio 2010*;
- Системы программирования: *TurboPascal*, *Borland C++*.
- Профессиональная среда для выполнения вычислений *Maple (Waterloo Maple Software)*.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В процессе прохождения практики – **научно-исследовательской работа** обучающийся может использовать программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики и других лабораториях НовГУ. В работу над отчетом по практике включается подготовка презентаций, необходимых для его защиты, которые разрабатываются, как правило, с использованием средств *Microsoft Office*.

6.3.15 Практика – научно-исследовательской работа для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6.4 Практика производственная – преддипломная

6.4.1 Целью преддипломной практики является:

- формирование у студентов системы теоретических знаний в области применения современных технологий решения прикладных задач,
- формирование компетентности студентов в области применения современных информационных технологий для решения прикладных математических задач и для подготовки математических публикаций
- сбор и систематизация материала для выпускной квалификационной работы.

6.4.2 Задачами преддипломной практики в соответствии с выбранным видом профессиональной деятельности являются:

- формирование умения использования информационных технологий (и инструментальных средств) для решения типовых прикладных математических задач в своей профессиональной деятельности;
- формирование умения разработки программного обеспечения для решения типовых общенаучных задач в своей профессиональной деятельности;
- актуализация способности студентов использовать полученные знания при решении прикладных задач.

6.4.3 Способы проведения – в соответствии с таблицей 1.

6.4.4 Формы проведения –

в соответствии с графиком учебного процесса и таблицей 1.

6.4.5 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики – в соответствии с таблицей 2 и приложением А.

6.4.6 Место преддипломной практики в структуре образовательной программы

Преддипломная практика входит в раздел «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ОП ВО, представляя вид занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Преддипломная практика соответствует учебному плану и является логическим продолжением изучения теоретических и практических дисциплин. Она организуется и проводится на базе изучения всех дисциплин, в частности,

- Алгоритмические языки
- Информатика
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Концепции современного естествознания
- Методы оптимизации
- Объектно-ориентированное программирование
- Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы
- Современные технологии разработки программного обеспечения и техническая эксплуатация компьютерной техники
- Базы данных, экспертные системы и модели информационного поиска,

а также на основе умений и навыков, приобретенных при разработке программных продуктов, проектировании информационных систем с использованием инструментария интегрированных сред разработки на основе современных подходов к моделированию предметной области, моделированию данных и конструированию программ. Основные положения преддипломной практики в дальнейшем используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

6.4.7 Место и время проведения практики – основным местом проведения преддипломной практики является кафедра прикладной математики и информатики. Также практика может быть проведена в соответствии с договорными отношениями на предприятиях и в организациях на территории Великого Новгорода, в этом случае она является стационарной. В случае необходимости создания специальных условий вне территории Великого Новгорода, практика может быть выездной. Для проведения выездной практики от обучающегося требуется заявление с обоснованием специальных условий проведения практики, подаваемое на имя заведующего кафедрой.

6.4.8 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (академических часах) – представлены в таблице 2 для всех форм обучения.

6.4.9 Содержание практики

	Наименование раздела (этапа) практики	Виды работ	Неделя семестра	Формы текущего контроля
Семестр 8				
1	Подготовительный	Получение задания на практику,	1	уточнённое индивидуальное задание в виде графика выполнения работ
2	Основной	Сбор, обработка, систематизация статистического и литературного материала; Самостоятельное выполнение экспериментальных и научно-исследовательских заданий	2-16	Собеседование Собеседование
3	Заключительный	Оформление отчета по практике	17	отчет в письменном виде
4	Аттестация	защита отчета	18	диф. зачет

6.4.10 Форма отчетности по преддипломной практике

По окончании практики студент должен представить письменный отчет о прохождении практики. В отчете необходимо:

- перечислить постановки задач и основные результаты в соответствующей предметной области.

- перечислить задачи, поставленные перед студентом руководителем, описать методы и способы их решения;
- перечислить практические навыки, умения и компетенции, приобретенные при прохождении практики;
- привести список литературы, изученной в соответствии с заданием руководителя практики.

Требования к написанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист; введение;
- задание на практику;
- практические результаты, полученные студентом в процессе выполнения задания;
- заключение; список литературы;
- приложение: листинги программ для ЭВМ.

6.4.11 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Для отчета по практике студент предоставляет все собранные и систематизированные данные и материалы согласно индивидуального задания.

В соответствии с программой преддипломной практики студентам необходимо овладеть знаниями и умениями, достаточным для решения прикладных задач.

В соответствии с программой практики в 8 семестре студентам необходимо формирование компетентности в области применения современных информационных технологий для решения прикладных математических задач и для подготовки математических публикаций

Пример индивидуального задания.

Изучить основы хэш-функций и проанализировать методы построения криптографических хэш-функций.

Контрольные вопросы для самостоятельной работы:

1. Оценки параметров распределения.
2. Доверительные области для параметров нормального распределения.
3. Проверка гипотез о выборках.
4. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения.
5. Выделение главной компоненты.
6. Метод главных компонент, свойства компонентной матрицы.
7. Общая модель факторного анализа. Метод главных факторов.
8. Факторный анализ и уравнение регрессии.
9. Иерархические кластерные методы.
10. Метод k-средних. Метод поиска сгущений.
11. Дискриминантный анализ.
12. Линейный дискриминант Фишера.
13. Метод канонических корреляций.

6.4.12 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики – представлен в приложении В.

6.4.13 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем -представлен в приложении В.

6.4.14 Материально-техническое обеспечение практики -

Для осуществления образовательного процесса по практике используется лаборатория (компьютерный класс) кафедры прикладной математики и информатики НовГУ, программное обеспечение для разработки компьютерных программ студентами в рамках практики, например:

- среда программирования *MicrosoftVisualStudio 2010*;
- Системы программирования: *TurboPascal, BorlandC++*.
- Профессиональная среда для выполнения вычислений *Maple (WaterlooMapleSoftware)*.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В процессе прохождения практики обучающийся может использовать программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики и других лабораториях НовГУ. В работу над отчетом учебной практики включается подготовка презентаций, необходимых для его защиты, которые разрабатываются, как правило, с использованием средств *MicrosoftOffice*

6.4.15 Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложения (обязательные):

А - Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Б – Технологическая карта

Б1 - Критерии оценки защиты результатов практики

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Г – Лист согласования

Д – Лист внесения изменений

Приложение А
(обязательное)

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции и уровень освоения	Знать	Уметь	Владеть
ОК-1 базовый	<i>способность к абстрактному мышлению, анализу, синтез</i>	основные методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез)	с использованием основных методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения типовых исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов при различных критериях оптимальности	целостной системой навыков использования абстрактного мышления при решении типовых проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения
ОК-2 базовый	<i>готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения)</i>	определение понятий социальной и этической ответственности при принятии решений, различие форм и последовательности действий в стандартных и некоторых нестандартных ситуациях	анализировать варианты действий в некоторых нестандартных ситуациях, определять меру социальной и этической ответственности за принятые решения	целостной системой навыков действий в некоторых нестандартных ситуациях, прогнозировать результаты социальной и этической ответственности за принятые решения
ОК-3 Повышенн ый	<i>готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</i>	: содержание процесса формирования основных целей профессионального и личностного развития, некоторые способы его реализации при решении профессиональных задач, подходы и существенные ограничения при использовании творческого потенциала	формулировать основные цели личностного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала.	приемами и технологиями формирования целей саморазвития и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала.
ОПК1 базовый	<i>готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном</i>	Основной словарный запас и языковые конструкции русского и иностранного языков, используемые для профессионального общения в области математического	Аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, позволяя общаться на иностранном языке в рамках специальности; Грамотно строить речь на деловом русском и иностранном языках при	Способностью самостоятельно приобретать знания с помощью информационных технологий связанных со сферой деятельности, применять их на практике в научной сфере, Программными средствами

	языке для решения задач профессиональной деятельности	моделирования в сфере профессиональной деятельности; Основные принципы построения сообщения и научного доклада в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; Систему языка и правила оперирования языковыми средствами в процессе общекультурной и профессиональной речевой деятельности; Основные Методы самостоятельного улучшения навыков владения терминологией в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности, а также лексико-грамматические средства, обеспечивающие понимание письменных текстов и деловой переписки	изложении несложных проблем в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; Проводить презентации и выступления на научном семинаре в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; Читать и понимать несложные тексты на иностранном языке в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; Пользоваться русским и иностранными языками, как средством делового общения для анализа взаимосвязей экономических и социальных систем	подготовки презентаций (MicrosoftOfficePowerPoint) Некоторыми приёмами расширения словарного запаса на русском и иностранном языках в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности как средство делового общения ; Основными навыками понимания и использования основной терминологии в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; Навыками понимания и использования терминологии в области математического моделирования в сфере профессиональной деятельности; основными навыками разговорной речи на иностранном языке в межличностном общении и профессиональной деятельности, способностью к активной социальной мобильности
ОПК2 базовый	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	понимает значение коллективной работы в профессиональной сфере закономерности общения, социально-психологических феноменов группы и коллектива, знание методов, приемов активизации, этических норм работы в коллективе; научное объяснение роли культурных норм и ценностей в развитии общества, понимание важности сохранения многообразия культур	Взаимодействовать с другими в процессе решения задачи выбирать методы и приемы активизации коллективной работы с учетом ситуации участвовать в коллективной работе (планирование, организация, координация, мотивация, контроль проявлять толерантность в общении	принципами межкультурного диалога, Владение принципами гуманизма и гражданственности, проявление толерантность по отношению к культурным и социальным различиям Способность координации действий членов малой группы

ОПК3 базовый	<i>способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение</i>	Основные понятия математического моделирования для решения профессиональных задач	Определять виды задач и применять методы принятия решений в различных условиях для решения профессиональных задач, использовать современные теории, методы и средства для исследования научных и практических задач; самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий знания и умения в новых областях знаний; публично выступать перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения, быть готовым к общению в научной и социально-общественной сферах деятельности; проводить научные исследования, применять методы прикладной математики и информатики; работать в научно-исследовательском коллективе	Навыками практического применения аппарата теории математического моделирования и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий. Навыками работы с современными программными средствами информационными технологиями для выполнения научных исследований; навыками применения методов анализа проблем, постановки и обоснования задач научной деятельности, навыками использования методов математического и информационного моделирования для решения научных и прикладных задач; самостоятельной научно-исследовательской работы и работы в научном коллективе, навыками проведения научных исследований и самостоятельной работы в научном коллективе; работы с современными программными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований
ОПК4 базовый	<i>способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК 4)</i>	Современные теоретические подходы к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики и информатики и практические методы их решения, Фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладной математики и информатики, историю прикладной математики и информатики, Методы, способы и средства получения,	использовать интеллектуальные знания в области прикладной математики и информатики	Углубленными теоретическими и практическими знаниями в области прикладной математики и информатики, Навыками критического осмысления истории науки в целом и истории математики, в частности

		переработки информации, необходимой для построения эконометрических моделей; методы построения эконометрических моделей основные понятия макроэкономики Теоретические основы теории массового обслуживания Математические основы финансового анализа, смысл основных финансовых показателей Основные направления развития научных отраслей знаний, относящихся к финансовой математике Фундаментальные концепции методологического подхода в области прикладной математики и информатики		
ОПК5 базовый	<i>способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК 5)</i>	Основа правовых и этических норм, необходимых при разработке и осуществлении социально значимых проектов правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности Способы и методы оценивания полученных результатов в области применения финансовой математики,	Оценить последствия своей профессиональной деятельности Критически оценивать последствия своих действий, учитывать потребности общества при разработке и осуществлении социально значимых проектов Применять методы прикладной математики и информатики к построению микроэкономических моделей; оценить последствия своей профессиональной деятельности Анализировать социально значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем; использовать нормативные правовые документы в своей	Знаниями правовых и этических норм в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности Терминологией и методами построения математических моделей социально-экономических систем Методикой исследования и разработки микроэкономических моделей, алгоритмов, использования соответствующего программного обеспечения; знаниями правовых и этических норм при оценке разработки и решений задач микроэкономики Культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; методами анализа

			деятельности источники риска, систематизировать исходные данные о риске и применять методы их анализа; использовать программные средства финансовых расчетов	
ПК3 Повышенн ый	способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно- технологической деятельности	Базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. Основные методы ведения научно- исследовательской работы, методологию получения теоретических и прикладных результатов. Подходы использования современных методов для решения научных и практических задач Подходы к проведению научных исследований в области прикладной математики и информатики	Демонстрировать базовые знания, принципиальные теории прикладной математики и информатики при проведении анализа Корректно проводить научно- исследовательскую работу в области прикладной математики и информатики, правильно подбирая методы исследования, применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к исследованию социально- экономических объектов и явлений. Проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты	ВЛАДЕТЬ Навыками проведения анализа с использованием теории прикладной математики и информатики Методами проведения научно-исследовательской работы, связанной с математическим моделированием естественнонаучных процессов Математическими методами исследования социально- экономических объектов и явлений Методами моделирования для проведения научных исследований и разработок
ПК4 Повышенн ый	способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно- технологической деятельности	Способы формализации цели исследования и методы ее достижения Основы современных информационных технологий, применяемых в финансовом анализе Подходы к разработке концептуальных и теоретических моделей научных проблем и задач, решаемых в области прикладной математики и информатики, задач проектной и производственно- технологической деятельности.	Разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора Осуществлять концептуальный анализ прикладных задач, задач проектной и производственно- технологической деятельности, связывать конкретные задачи предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики Применить информацию о развитии данного процесса или явления для построения моделей	Навыками самосовершенствования на основе современных образовательных технологий и методами моделирования задач прикладного анализа и задач проектной и производственно- технологической деятельности Основопологающими методами увязки конкретных задач предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики Основами методологии научного и системного подхода при изучении объектов и явлений, а также основополагающими

		Фундаментальные концепции методологического подхода при построении моделей решаемых научных проблем и задач	решаемых научных задач и задач проектной и производственно-технологической деятельности методами разработки концептуальных и теоретических моделей Разрабатывать концептуальные и теоретические модели научных проблем, связанных с проблемами принятия решений и проблемой выбора Осуществлять концептуальный анализ прикладных задач, задач проектной и производственно-технологической деятельности, связывать конкретные задачи предметной области с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики Применить информацию о развитии данного процесса или явления для построения моделей решаемых научных задач и задач проектной и производственно-технологической деятельности методами разработки концептуальных и теоретических моделей	методами увязки конкретных профессиональных задач и задач проектной и производственно-технологической деятельности с теоретическими проблемами прикладной математики и информатики
--	--	--	---	---

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта практик

Наименование практики и ее этапов	Трудоемкость		Семестр	№ неде- ли	Форма контроля успев. (в соотв. с пунктом 6.п.9)	Максим. кол-во баллов рейтинга
	ЗЕТ	акад. час.				
1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	6	216	2	1 2-16 17 18	Собеседование отчет в письменном виде диф. зачет	150 150 300
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	6	216	3	1 2-16 17 18	Собеседование отчет в письменном виде диф. зачет	150 150 300
3 Практика научно педагогическая 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	1	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150
4 Практика научно педагогическая 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	2	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150
5 Практика научно педагогическая 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	3	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150
6 Научно-исследовательская работа 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	1	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150
7 Научно-исследовательская работа 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	2	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150
8 Научно-исследовательская работа 1. Подготовительный (организационный) 2. Основной 3. Заключительный Аттестация	3	108	3	1 2-16 17 18	отчет в письменном виде диф. зачет	150 150

9 Научно-исследовательская работа	15	108	4			
1. Подготовительный				1	Собеседование	150
(организационный)				2-16	отчет в	
2. Основной				17	письменном виде	150
3. Заключительный				18	доклад	450
Аттестация					диф. зачет	750
10 Преддипломная практика:	9	324	4			
1. Подготовительный				1	Собеседование.	150
(организационный)				2-16	Собеседование	150
2. Основной				17	отчет в	150
3. Заключительный				18	письменном виде	150
Аттестация					диф. зачет	450
Итого:	54					2700

Критерии оценки качества освоения студентами блока «Практики» :

- «отлично» – 2430 – 2700 баллов
- «хорошо» – 1890 – 2429баллов
- «удовлетворительно» – 1350 – 1889 баллов
-«неудовлетворительно» - менее 1350 баллов

Приложение Б1
(обязательное)

Критерии оценки защиты результатов практики

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент выполнил программу практики, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой практики
Хорошо	Студент выполнил программу практики, показывает знания материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой практики
Удовлетворительно	Студент выполнил программу практики, показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой практики на минимально допустимом уровне.
Неудовлетворительно	Студент не выполнил программу практики, не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой практики.

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Блок 2 «Практики»Направление **01.04.02 – прикладная математика и информатика**

Форма обучения очная Курс 1,2 Семестр 1,2,3,4

Всего ЗЕ -54, из них: лекций 0 часов, практические занятия – 0 часов, СРС – 20 ЗЕ

Обеспечивающая кафедра ПМИ Институт ИЭИС

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных = Algorithms and data structures / Никлаус Вирт. - 2-е изд., испр. - СПб. : Невский Диалект, 2008. - 351 с. : ил. [2001, 2005]	52	
Павловская Т.А. C#.Программирование на языке высокого уровня : учеб. для вузов. - СПб. : Питер, 2009. - 432с. Ф1-5	5	
Страуструп, Бьерн. Язык программирования C++ = The C++ programming language / Пер.с англ.:С.Анисимова и М.Кононова под ред.:Ф.Андреева и А.Ушакова. - Спец. изд. - М. : Бином-Пресс, 2007. - 1098с [1999, 2004]	3	
Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ф.В. Шарипов - М. : Логос, 2017. - 448 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-587-9 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045879.html	-	ЭБС «Консультант Студента»
Учебно-методические издания		
Рабочая программа модуля с приложениями «Практики» /Авт.-сост. Т.В. Жгун ; НовГУ. – В.Новгород, 2017. – 32 с.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Моск. гос. ун-т. – М., 2002-2018. - Режим доступа: http://lib.mexmat.ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018).	http://lib.mexmat.ru	электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] / Математич. институт им. В. А. Стеклова РАН. - М.; 2002-2015. - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/about.phtml?option_lang=rus ,	http://www.mathnet.ru/	общероссийский математический портал

свободный - Загл. с экрана (дата обращения: 17.11.2018).		
WileyInterScience - Журналы издательства JohnWiley&Sons [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / John Wiley & Sons, Ltd – Великобритания, 2002-2018. - Режим доступа: http://www3.interscience.wiley.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2017	http://onlinelibrary.wiley.com	Журналы издательства JohnWiley&Sons
ScienceDirec [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Издательство Elsevier (Эльзевир)– Великобритания, 2002-2014. - Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	http://www.sciencedirect.com/	научные журналы издательства Elsevier
Нечеткая логика, мягкие вычисления и вычислительный интеллект [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / И. Батыршин, Российская Ассоциация Нечетких Систем. – М., 2004-2005. - Режим доступа: http://fuzzyset.narod.ru/Bisc.html /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	// http://fuzzyset.narod.ru	Сайт Российской Ассоциации Нечетких Систем и Мягких Вычислений (РАНСМБ)
InfTech. InformationTechnologies. Информационные Технологии [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Режим доступа: http://www.inftech.webservis.ru/ /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	http://inftech.webservis.ru/it/conference/isanditc/2000/section3/rus/ar-rus16.html	Сайт информационных технологий
Visual Studio [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Microsoft-2015. - Режим доступа: http://www.visualstudio.com/ru-ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	http://www.microsoft.com/visualstudio/ru-ru	Среда программирования MicrosoftVisualStudio 2010
Lazarus [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] Lazarus and Free Pascal Team , -1993-2013. - Режим доступа: http://www.lazarus.freepascal.org/ свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	http://www.lazarus.freepascal.org/	Среда программирования Lazarus
Интернет-университет информационных технологий [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2018. - Режим доступа: http://www.intuit.ru/ свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2017	Режим доступа: http://www.intuit.ru/	Интернет-университет информационных технологий [Электронный ресурс].
Библиотека MSDN. [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Microsofe, -2017 - Режим доступа: http://msdn.microsoft.com/library/ свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.06.2018	Режим доступа: http://msdn.microsoft.com/library/	Библиотека MSDN. [Электронный ресурс].

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Кнут Дональд Э. Искусство программирования = Theartofcomputerprogramming. Т. 1 : Основные алгоритмы / Под общ.ред.Ю.В.Козаченко. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 712с. [и др. издания]	8	
Окулов С.М. Абстрактные типы данных. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 250с. Ф1-2	2	
Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 341с. . [и др. издания]	7	
4		
5		

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка

Приложение Г
(обязательное)
Лист согласования

СОГЛАСОВАНО

Представители работодателей:

АО «ЭЛСИ»
Генеральный директор

«__» _____ 20__ г. И.А. Мерещук

ООО «АСВН»
Генеральный директор

«__» _____ 20__ г. А.О. Уткин

Начальник учебно-методического управления

_____ Г.Н. Чурсинова

[illegible]