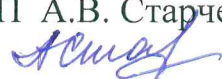


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП А.В. Старченко


" 31 " августа 2016 г.

Аннотации рабочих программ дисциплин

Направление подготовки
01.04.01. Математика

Наименование программы
Математический анализ и моделирование

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Томск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Блок 1. Дисциплины (модули)	3
Базовая часть	3
Б.1.1 Философия и методология научного знания	3
Б.1.2 История и методология математики	3
Б.1.3 Современные компьютерные технологии	4
Б.1.4 Основы LaTeX	5
Б.1.5 Математические модели	6
Б.1.6 Иностранный язык	7
Вариативная часть	
В.1.1 Дополнительные главы математического анализа	8
В.1.2 Стохастическое моделирование	9
В.1.3 Численные методы	10
В.1.4 Методы оптимизации	11
Курсы по выбору студента	
В.1.5 Спецкурс 1	12
В.1.6 Спецкурс 2	16
В.1.7 Спецкурс 3	18
В.1.8 Спецкурс 4	21
В.1.9 Спецкурс 5	22
Блок 2. Практики, в том числе НИР	25
В.2.1 Научно-исследовательская работа	25
В.2.2 Производственная практика, в т.ч. преддипломная практика	26
В.2.3 Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности	27
Блок 3. Государственная итоговая аттестация	27

**«Философия и методология научного знания»
(Б.1.1)**

Название блока, к которому относится дисциплина: Базовая часть.

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах: 3 ЗЕТ; общее количество часов – 108, из них аудиторных – 32 (16 – лекций, 16 – семинарских занятий), самостоятельной работы – 76.

Цели дисциплины «Философия и методология научного знания»:

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- получение знаний в философии через обращение к таким ее разделам, как философия и история науки;
- формирование навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности;
- формирование комплексного представления о философии и методологии науки через философскую рефлексию над наукой и научным познанием.

Задачи курса:

- повышение компетентности в области философии научного исследования;
- формирование исследовательских навыков магистра через изучение проблематики философии и методологии науки;
- повышение методологической грамотности и компетентности в области методологии науки».

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

(ОК-2) - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

(ОК-3) - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

(ОПК-5) - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные научные школы, направления, концепции и методологию научных исследований, историю науки как историю смены концептуальных каркасов;

Уметь:

- применять методологию научного познания в профессиональной деятельности;
- использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем философии и истории науки

Владеть:

- навыками методологической рефлексии;
- анализа и интерпретации философских и научных текстов;
- подготовки научно-аналитических обзоров, эссе, рефератов, курсовых работ по философии и истории науки.

«История и методология математики и механики»

(Б.1.2)

Дисциплина «История и методология математики и механики» является

компонентом базовой части цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика» (программа "Математический анализ и моделирование"). Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о закономерностях развития математики и механики, принципах периодизации, понятие о методологии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме коллоквиума;
- промежуточный контроль в форме зачета во 2 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часов – занятия лекционного типа) 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Современные компьютерные технологии» (Б.1.3)

Дисциплина «Современные компьютерные технологии» относится к курсам базовой части цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика», программа "Математический анализ и моделирование". Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общепрофессиональных компетенций:

- *готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);*

профессиональных компетенций:

- *способности публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);*

специальных компетенций:

- *способности создавать современные алгоритмы компьютерной математики (СК-1).*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: предназначение и возможности пакетов MAPLE, MATHEMATICA, MATLAB, основные типы объектов, с которыми в них можно работать, классы задач, которые можно решать в этих пакетах.

Уметь: использовать интерактивные среды, встроенные функции и высокоуровневые языки пакетов MAPLE, MATHEMATICA, MATLAB для

аналитических преобразований, численных расчётов и визуализации результатов; обоснованно выбирать средства этих пакетов для решения поставленной математической задачи.

Владеть: навыками применения MAPLE, MATHEMATICA, MATLAB для аналитических преобразований и численных расчетов в различных задачах математики и механики.

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

- Интерактивные среды пакетов MAPLE, MATHEMATICA.
- Основные команды аналитических преобразований и вычислений, используемые в пакетах MAPLE, MATHEMATICA для решения задач в различных разделах математики: алгебра, математический анализ, решение уравнений и неравенств, решение дифференциальных уравнений, общие преобразования.
- Использование графики и анимации в пакетах MAPLE, MATHEMATICA.
- Создание функций и язык программирования в пакетах MAPLE, MATHEMATICA.
- Интерактивная среда MATLAB, язык программирования, встроенные функции, векторно-матричные вычисления.
- Анализ данных и визуализация в MATLAB.
- Построение графического интерфейса в MATLAB.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме отчетов по выполнению индивидуальных заданий,
- промежуточный контроль в форме зачета в 1 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 54 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 36 – практические занятия), 54 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Основы LaTeX» (Б.1.4)

Дисциплина «Основы LaTeX» входит в базовую часть Блока 1 учебного плана программы подготовки магистров «Математический анализ и моделирование» по направлению 01.04.01 «Математика».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);

Цель освоения дисциплины: изучение издательской системы LaTeX в объеме, достаточном для самостоятельного написания научных статей в формате LaTeX, а так же для создания презентаций в этом формате.

Содержание дисциплины:

1. Введение;
2. Установка необходимого программного обеспечения;
3. Набор текста;

4. Набор формул;
5. Создание презентаций.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа), из которых 16 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (все 16 часов – практические занятия), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Отчетность – зачет во втором семестре.

«Математические модели»

(Б.1.5)

Дисциплина «Математические модели» является компонентом базовой части цикла дисциплин для подготовки магистрантов по направлению 01.04.01 «Математика» (Программа «Математический анализ и моделирование»). Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);
- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);
- способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);
- способность создавать современные алгоритмы компьютерной математики (СК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний и практических навыков в области математического моделирования. В курсе рассматриваются следующие темы лекций и практических занятий:

- Введение в математическое моделирование.
- Математические модели.
- Архитектуры ЭВМ
- Элементы встроенного языка среды MATLAB.
- Примеры формирования простейших математических моделей.
- Основные понятия математического моделирования.
- Модель схемы замещения электрической цепи.
- Математическая модель Лотки-Вольтерры
- Основные дифференциальные уравнения теплообмена в вещественной среде.

Обучение дисциплине предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль самостоятельной работы студента (тесты, индивидуальные задания, коллоквиумы);
- промежуточный контроль в форме экзамена во 2 семестре;

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачётных единицы (180 часов) из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – занятия лекционного типа и 32 – практические занятия) 116 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Иностранный язык» (Б.1.6)

Дисциплина относится к базовой части, обязательная для изучения (для направления 01.04.01 «Математика», программа «Математический анализ и моделирование»).

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах: 5 ЗЕТ; общее количество часов – 180, из них аудиторных – 64, самостоятельной работы – 116.

Цели дисциплины:

Наряду с практической целью – формирования иноязычной коммуникативной компетенции, т.е. способности и готовности участвовать в иноязычной устной и письменной коммуникации – данный курс ставит общеобразовательные и воспитательные цели. Достижение образовательных целей достигается путём расширения кругозора студентов, повышения уровня их общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи. Воспитательный потенциал данного курса реализуется путём формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Задачами учебного курса являются:

- Овладение профильным тезаурусом;
- Приобретение новых знаний и умений использования их в практической деятельности;
- Развитие межкультурной коммуникации в творческой, научной и производственной среде;
- Овладение регистром иноязычного общения в наиболее типичных ситуациях профессиональной сферы.

Перечень **планируемых результатов обучения** по дисциплине, соотнесённых с требуемыми **компетенциями** выпускников

Изучение дисциплины направлено на формирование **следующих компетенций**:

ОПК-4

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен

Знать: Иметь сформированные систематические знания основных профессиональных терминов и понятий на иностранном языке. З (ОПК-4)

Уметь:

Обладать сформированным умением писать профессиональные тексты на иностранном языке. У (ОПК-4)

Владеть:

Успешными и систематически применяемыми навыками профессионального общения в устной и письменной формах на изучаемом иностранном языке. В (ОПК-4)

Краткая аннотация содержания дисциплины «Иностранный язык»

Исследования российских и зарубежных ученых в области математики и смежных наук.

Инфинитивные обороты.

Научно-исследовательская работа (объект и предмет исследования, цель и задачи, актуальность, новизна, теоретическая и практическая ценность исследования).

Причастия и причастные обороты.

Научно-исследовательская работа (предполагаемые результаты исследования, структура работы, положения, выносимые на защиту). Герундий и герундиальные обороты
Реферирование и аннотирование научной литературы. Страдательный залог.
Научные конференции, научные встречи / собрания, конгрессы, симпозиумы.

Сослагательное наклонение, условные предложения и различные случаи употребления should и would.

Структура университета, факультета, кафедры, лаборатории (их научные направления, деятельность). Эмфатические конструкции.

Современные научные школы. Местоимения и слова-заместители.

Научное письмо на иностранном языке: планирование исследования и сбор данных.

Использование грамматических времён в научных статьях.

Работа с источниками, цитирование в научном письме на иностранном языке.

Критическое мышление и рефлексия в академическом письме на иностранном языке

Научная статья как средство академической коммуникации: структура статьи, заглавие, аннотация. Введение в научную статью.

Обзор литературы в научной статье. Методика исследования, представленная в научной статье. Результаты исследования в научной статье

Вариативная часть

«Дополнительные главы математического анализа» (В.1.1)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины (модуля) научиться использовать углубленные знания математического и функционального анализа при изучении дисциплин профессионального цикла и через процесс активного продумывания материала при решении задач выработать правильные представления о связи абстрактных математических моделей с реальными процессами.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия
- Алгебра.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Формируемые компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);

Уметь:

- работать в международной среде;
- порождать новые идеи и применять в научно-исследовательской и профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной математики и естественных наук;
- значительные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и научно-исследовательской работы, а также деятельности в составе группы;

- выполнять интенсивную научно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельность;
- осуществлять самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач;
- формулировать в проблемно-задачной форме нематематические типы знания;
- извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов

Владеть:

- методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук.

3. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)

- Многообразия. Карты и атласы.
- Функция перехода.
- Касательное пространство.
- Ориентация многообразия a .
- Мера на многообразии.
- Дифф. формы и векторные поля
- Интеграл 2-го рода.
- Формулы Грина, Гаусса – Остроградского и Стокса.

3.2. Виды учебной работы и формы аттестации

Лекции – 16 часов.

Практические занятия – 16 часов.

Самостоятельная работа – 148 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен в первом семестре.

«Стохастическое моделирование» (В.1.2)

Дисциплина «Стохастическое моделирование» относится к обязательным курсам вариативной части Блока 1 для подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика», программа "Математический анализ и моделирование". Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой математического анализа.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

обще профессиональных компетенций: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);

профессиональных компетенций: способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1); способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные принципы современного стохастического исчисления.

Уметь: применять основные критерии классификации случайных процессов по типу измеримости, вычислять основные характеристики мартигалов.

Владеть: техникой условных математических ожиданий, марковских моментов, мартингалов и основными методами измеримых структур для классификации случайных процессов.

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

- 1) Условные математические ожидания.
- 2) Марковские моменты.
- 3) Случайные множества.
- 4) Случайные процессы.
- 5) Опциональные и предсказуемые процессы.
- 6) Мартингалы.
- 7) Стохастический интеграл.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме выполнения контрольных работ в ходе семестра;
- финальный контроль в форме экзамена в первом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц 180 часов (16 часов - занятия лекционного типа, 32 часа - практические занятия, 132 часа - самостоятельная работа).

«Численные методы» (В.1.3)

Дисциплина «Численные методы» входит в вариативную часть учебного плана основной образовательной программы «Математический анализ и моделирование» подготовки магистров по направлению 01.04.01 «Математика». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование компетенции выпускника:

- готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);
- способность создавать современные алгоритмы современной математики (СК-1)

Цель освоения дисциплины: Подготовить магистров математиков к применению методов математического анализа, вычислительной математики для построения и исследования приближенных численных методов решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Дать опыт применения знаний, полученные в курсах «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения в частных производных», «Теория вероятностей», «Методы приближенных вычислений» и «Компьютерные науки», для

- освоения теоретических основ методов вычислительной математики,
- формирования практических навыков создания численных алгоритмов,
- проведения вычислительного эксперимента на компьютере,
- представления результатов расчетов.

Содержание дисциплины:

1. Введение.
2. Разностные схемы для эллиптических уравнений.
3. Методы Якоби и релаксации для решения разностных уравнений.
4. Разностные схемы для уравнений параболического типа.

5. Особенности метода сеток в случае гиперболических уравнений.
6. Уравнение конвекции-диффузии и его свойства.
7. Основные конечно-разностные аппроксимации диффузионно-конвективного уравнения
8. Метод конечного объема.
9. Метод конечного объема на неструктурированной сетке.
10. Метод конечных элементов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – лекции, 32 часа - практические занятия, 116 часов составляет самостоятельная работа, контроль знаний - 36 часов). Отчетность – экзамен во втором семестре первого курса.

«Методы оптимизации» (В.1.4)

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к вариативной части Блока 1 для подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика», программа "Математический анализ и моделирование". Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой математического анализа.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника **общекультурных компетенций**: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

общепрофессиональных компетенций: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

профессиональных компетенций: способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
- *Знать*: основные принципы современного динамического программирования;
- *Уметь*: получать и анализировать уравнение Беллмана и уравнение Гамильтона – Якоби – Беллмана;
- *Владеть*: навыками построения оптимальных решений и стратегий для основных типов оптимизационных задач.
-

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

- 1) Оптимальное потребление в дискретном времени.
- 2) Оптимальное потребление и инвестирование в дискретном времени.
- 3) Оптимальное потребление в непрерывном времени.
- 4) Случайные процессы.
- 5) Гамильтониан.
- 6) Стохастические дифференциальные уравнения.
- 7) Уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме выполнения контрольных работ в ходе семестра;
- финальный контроль в форме экзамена во втором семестре.

Общая трудоемкость дисциплины 5 зачетных единиц 180 часов (16 часов - занятия лекционного типа, 32 часа - практические занятия, 132 часа - самостоятельная работа).

Курсы по выбору студента

Спецкурс 1 «Промышленная математика» (В.1.5)

Дисциплина «Промышленная математика» является компонентом вариативной части физико-математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика» и является курсом по выбору студента. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами цикла:

«Компьютерные науки»:

Знания:

- Базовые типы и структуры данных.
- Базовые управляющие конструкции в алгоритмических языках высокого уровня.
- Использование подпрограмм (процедур и функций) при организации вычислений.

Умения:

- Использовать структуры данных в вычислениях.

Навыки:

- Реализация основных управляющих конструкций в конкретном языке программирования.

«Аналитическая геометрия»:

Знания:

- Основные геометрические понятия: точка, вектор, поверхность, область и способы их задания.

«Алгебра»:

Знания:

- Основные понятия матричной алгебры.
- Операции с матрицами.

Умения:

- Выполнять матричные операции: сложение, вычитание, умножение на скаляр, умножение матриц.

Навыки:

- Навыки вычисления результатов матричных операций.

«Дифференциальная геометрия»:

Знания:

- Способы задания основных геометрических форм.
- Определения основных характеристик кривых и поверхностей.

Умения:

- Определять основные характеристики кривых и поверхностей.

«Математический анализ»:

Знания:

- Основные понятия дифференциального и интегрального исчисления для функций одной и многих переменных.
 - Теорема о неявной функции.
 - Основные приёмы дифференцирования и интегрирования.
 - Элементы теории поля. Теоремы Стокса и Гаусса-Остроградского.
- Умения:
- Вычислять производные функций одной и нескольких переменных.
 - Строить разложения по формуле Тейлора функций одной и нескольких переменных.
 - Осуществлять преобразования от одной криволинейной системы координат в другую.
 - Выполнять замену переменных при интегрировании.
 - Вычислять интегралы.
- Навыки:
- Вычисление производных функций одной и нескольких переменных
 - Построение разложения в ряд Тейлора функций одной и нескольких переменных.
 - Замена переменных при интегрировании и вычисление интегралов в одномерном случае.

«Дифференциальные уравнения»:

Знания:

- Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.
- Задача Коши и краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Теорема существования и единственности.

Умения:

- Формулировать постановки задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Решать простые дифференциальные уравнения.

Навыки:

- Владеть основными способами решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

«Физика»:

Знания:

- Основные понятия механики.
- Законы Ньютона и уравнения движения системы материальных точек.
- Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии для системы материальных точек.
- Основные понятия термодинамики.
- Первое и второе начала термодинамики.

«Уравнения математической физики»:

Знания:

- Типы уравнений в частных производных второго порядка.
- Понятие характеристик для уравнений гиперболического типа.
- Постановки задач для уравнений эллиптического, параболического и гиперболического типа.

Умения:

- Определять тип уравнения в частных производных второго порядка.

«Механика сплошных сред»:

Знания:

- Базовые понятия механики сплошной среды.
- Основные уравнения, описывающие состояние сплошной среды.
- Основные модели сплошных сред: линейная упругая среда, идеальная жидкость, вязкая жидкость.
- Основные положения термодинамики сплошной среды.

«Численные методы»:

Знания:

- Методы дискретизации дифференциальных уравнений.
- Основные понятия дискретизации: аппроксимация, устойчивость и сходимостъ разностных схем.
- Основные методы решения конечно-разностных уравнений.

Умения:

- Выбирать подходящий способ дискретизации при решении конкретной задачи.
- Выбирать подходящий метод решения разностных уравнений.

Навыки:

- Оценка точности решений конечно-разностных уравнений.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность публично представить собственные научные результаты (ПК-3).

Знание дисциплины необходимо для проведения научно-исследовательской работы и прохождения научно-исследовательской практики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Общие уравнения механики жидкости и газа.
- Основные математические модели течений жидкости и газа.
- Математические постановки задач механики жидкости и газа с применением различных моделей.
- Основные свойства течений жидкости и газа, связанных с конкретными математическими моделями.
- Современные методы моделирования турбулентных течений.
- Основные этапы численного моделирования задач механики жидкости и газа с использованием современных пакетов вычислительной гидромеханики.
- Основные возможности пакетов Gambit, ANSYS Fluent и ANSYS CFX.
- Основные математические модели жидких сред, используемые в пакете ANSYS Fluent.

Уметь:

- Выбирать необходимую модель течения при решении конкретной прикладной задачи механики жидкости и газа.
- Формулировать математическую постановку задачи о течении жидкости и газа.
- Создавать геометрию произвольной расчетной области, строить сетки в этих областях и оценивать их качество в пакете Gambit.
- Выбирать математическую модель решения задачи о течении жидкости или газа и задавать её параметры в пакете Fluent.
- Выбирать численный метод решения задачи.

- Управлять процессом расчета в пакете Fluent.
- Анализировать и представлять результаты расчетов в пакете Fluent, а также экспортировать результаты в другие программы обработки.
- Использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности и практической работе.

Владеть:

- Способами построения двумерных и трёхмерных областей в пакете Gambit.
- Способами построения сеток и оценкой их качества в пакете Gambit.
- Решать наиболее распространённые типы задач механики жидкости и газа в пакете Fluent.
- Способами представления результатов расчёта, как в табличном, так и графическом виде, в том числе путём создания анимации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента*. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 часов), из них:

лекции – 32 часа,
 практические занятия – 32 часов,
 самостоятельная работа – 44 часа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме решения конкретной задачи механики жидкости или газа (задача выбирается индивидуально в соответствии с пожеланиями студента, утверждается преподавателем);
- промежуточный контроль в форме зачёта в третьем семестре.

Спецкурс 1 «Современные методы анализа и визуализации данных» (В.1.5)

Дисциплина «Современные методы анализа и визуализации данных» относится к вариативной части ООП, является дисциплиной по выбору студента по направлению 01.04.01 «Математика», программа "Математический анализ и моделирование". Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника
профессиональных компетенций:

- способность публично представить собственные научные результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: постановки задач кластерного анализа, факторного анализа; проблему понижения размерности; модели регрессии; структуру статистических пакетов и пакета STATISTICA.

Уметь: анализировать данные и проблему с целью создания адекватной модели данных и выбора метода решения, использовать встроенную справочную систему при реализации анализа в пакете STATISTICA, создавать модельные данные для апробации методов анализа; экспортировать и импортировать данные различных форматов в пакете STATISTICA.

Владеть: навыками проведения анализа и визуализации результатов и синтезировать выводы; навыками форматирования графической информации в пакете STATISTICA; навыками поиска информации в сети Интернет.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме отчетов по выполнению индивидуальных заданий,
- промежуточный контроль в форме зачета в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часов – занятия лекционного типа, 32 – практические занятия), 44 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Спецкурс 2 «Функциональный анализ и его приложения» (В.1.6)

1. Цель освоения дисциплины

Целью курса является изучение дополнительных глав функционального анализа, в которых рассматриваются вопросы, которые необходимы при исследовании уравнений в частных производных.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Данный курс открывает цикл математических дисциплин, которые необходимы в программе «Математический анализ и моделирование», относится к вариативной части ООП и является курсом по выбору студента.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Формируемые компетенции:

Общекультурные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1).

Профессиональные компетенции:

- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- базисные понятия и методы соответствующих разделов функционального анализа,
- определения и свойства неограниченных замкнутых операторов.

Уметь:

- находить естественную область неограниченного замкнутого оператора,
- выяснять самосопряженность линейного дифференциального оператора,
- вычислять индекс дефекта оператора;

Владеть:

- средствами вычисления спектра неограниченного оператора,
- приложениями функционального анализа к дифференциальным операторам.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы

4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)

- Аналитическая форма теоремы Хана-Банаха.
- Теорема Хана-Банаха для нормированных пространств.
- Функционал Минковского.

- Геометрическая форма теоремы Хана-Банаха.
- Принцип равномерной ограниченности.
- Принцип открытости и теорема о замкнутом графике.
- Неограниченные линейные операторы.
- Симметричные и самосопряженные операторы.
- Оператор $i\frac{d}{dt}$.
- Критерии самосопряженности симметричных операторов.
- Преобразование Кели.
- Оператор Лапласа.
- Спектральная теорема для ограниченных и неограниченных нормальных операторов
- Приложения функционального к решению УЧП.

4.2. Виды учебной работы и формы аттестации

Лекции – 16 часов.

Практические занятия – 32 часа.

Самостоятельная работа – 132 часа.

Формы промежуточной аттестации – экзамен в первом семестре.

Спецкурс 2 «Качественный анализ ОДУ» (В.1.6)

1. Цель освоения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины «Качественный анализ ОДУ» являются:

- подготовить магистров математиков к применению математических методов, модельного подхода и численного эксперимента для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

- дать опыт применения знаний, полученные в курсах «Математического анализа», «Дифференциальной геометрии», «Дифференциальных уравнений», «Уравнений в частных производных», «Методов вычислений» и «Компьютерных науках», для

- формирования дифференциальных моделей,
- формулирования задач,
- выбора аналитического метода,
- проведения численного эксперимента
- представления результатов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин и разделов:

- Математический анализ;
- Теория функций комплексного переменного;
- Дифференциальная геометрия;
- Дифференциальные уравнения;
- Компьютерные науки и программирование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность использовать фундаментальные знания в области качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные математические модели в форме дифференциальных уравнений;

Уметь:

- совершенствовать и углублять свои знания, быстро адаптироваться к любым ситуациям;
- самостоятельно работать с научной и учебной математической литературой,
- понимать поставленную задачу, грамотно пользоваться языком предметной области, формировать математическую модель, обоснованно выбрать метод разрешения модели, формулировать результат.

Владеть: навыками применения MATLAB для программной реализации алгоритма, проведения численного эксперимента и представления результатов исследования.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Наименования разделов дисциплины

- Методы решения систем дифференциальных уравнений.
- Приложения дифференциальных уравнений.
- Функции комплексного переменного. Основные понятия математического моделирования.
- Типы особых точек.
- Однолистные отображения.
- Уравнения Фукса.
- Уравнение Шварца.
- Применения интегралов уравнения Шварца.

Виды учебной работы и формы аттестации

Лекции – 16 часов.

Практические занятия – 32 часа.

Самостоятельная работа – 132 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен в первом семестре.

Спецкурс 3 «Статистический анализ и прогнозирование временных рядов» (В.1.7)

1. Цели освоения дисциплины:

- подготовить магистров к применению основных моделей и методов анализа временных рядов;
- дать навыки работы с временными рядами, построенными на макроэкономических и финансовых данных;
- рассмотреть основные теоретические и прикладные аспекты моделирования одномерных и многомерных временных рядов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Относится к вариативной части ООП, дисциплина по выбору студента.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

2-й год обучения, 1-й семестр. Отчетность – экзамен.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для изучения дисциплины необходимо освоить знания дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Теория случайных процессов».

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия) и 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6. Формат обучения

Очный

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1, способность к интенсивной научно-исследовательской работе	<p>З (ПК-1) – Знать определения и свойства основных объектов изучения теории временных рядов, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.</p> <p>У (ПК-1) – Уметь устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории временных рядов. Проводить междисциплинарные исследования.</p> <p>В (ПК-1) – Владеть разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных статистических методов для описания и анализа моделей временных рядов и методами теории временных рядов для прогнозирования основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом.</p>

8. Содержание дисциплины

- Временные ряды и случайные процессы
- Моделирование стационарных временных рядов
- Модели временных рядов, включающие гетероскедастичность
- Моделирование нестационарных временных рядов
- Модели, включающие несколько временных рядов
- Временные ряды с непрерывным временем
- Компьютерное моделирование временных рядов

Спецкурс 3 «Многомерные статистические методы» (В.1.7)

1. Цели освоения дисциплины:

- подготовить магистров к применению основных моделей и методов многомерного статистического анализа данных;

- рассмотреть основные теоретические и прикладные аспекты моделирования многомерных данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Относится к вариативной части ООП, является дисциплиной по выбору.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

2-й год обучения, 1-й семестр. Отчетность – экзамен.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Для изучения дисциплины необходимо освоить знания дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Теория случайных процессов».

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия) и 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6. Формат обучения

Очный

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1, способность к интенсивной научно-исследовательской работе	З (ПК-1) – Знать определения и свойства основных объектов изучения, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений. У (ПК-1) – Уметь устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые, решать задачи вычислительного и теоретического характера в теории многомерных статистических выводов. Проводить междисциплинарные исследования. В (ПК-1) – Владеть статистическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов для описания и анализа моделей, описывающих взаимосвязи многомерных данных.

8. Содержание дисциплины

- Параметрическая проверка гипотез
- Непараметрическая проверка гипотез
- Анализ зависимостей
- Методы вторичного анализа данных
- Множественная проверка гипотез

Спецкурс 4 «Методы сплайн-функций» (В.1.8)

Дисциплина «*Методы сплайн-функций*» является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки магистров по направлению 01.04.01 «Математика» по программе «Математический анализ и моделирование». Является дисциплиной по выбору студента. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «*Методы сплайн-функций*» является получение студентами информации о базовых принципах сплайнового восполнения сеточных функций и их использование в приложениях.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Для изучения данной дисциплины требуется знание разделов:

«Математического анализа», «Комплексного и функционального анализа», «Алгебры», «Аналитической геометрии», «Дифференциальных уравнений», «Дискретной математики и математической логики», «Численных методов», «Уравнений математической физики».

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах профессионального цикла: «Методы параллельных вычислений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, теоремы и определения теории интерполяционных сплайнов,
- свойства сглаживающих сплайнов,
- принципы построения моделей сплайновых приближений.

Уметь:

- находить новые применения сплайнов в прикладных задачах.
- решать практические задачи соответствующей предметной области с применением современной вычислительной техники,
- строить гладкие кривые и поверхности.
- анализировать результаты вычислительных экспериментов и представлять их в виде презентации и отчета.

Владеть:

- навыками построения математических моделей для анализа сеточных функций с использованием компьютеров;
- опытом эффективного поиска и анализа научной литературы в библиотечном фонде.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)

- 1) Интерполяция сплайнами одной переменной.
- 2) Представление сплайнов через базисные функции с локальным носителем.
- 3) Сплайны двух переменных.
- 4) Применение кубических сплайнов для решения краевых задач.

4.2. Виды учебной работы и формы аттестации

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа (лекции – 16 часа, практические занятия – 16 часа, самостоятельная работа – 76 часов, контроль – 36 часов). Форма аттестации – экзамен в 3 семестре.

Спецкурс 4 «Методы решения некорректных задач» (В.1.8)

Дисциплина «Методы решения некорректных задач» входит в вариативную часть учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров «Математический анализ и моделирование» по направлению 01.04.01 «Математика» и является курсом по выбору студента. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- **ПК-1** - способность к интенсивной научной деятельности.

Цель освоения дисциплины:

- усвоение материала по методам решения некорректных задач;
- овладение идеологией разработки параллельных алгоритмов на основе последовательных;
- приобретение навыков получения теоретических оценок эффективности известных или вновь созданных алгоритмов решения некорректных задач.

Содержание дисциплины:

1. Общие замечания.
2. Примеры задач, приводящих к решению интегральных уравнений.
3. Численные методы решения некорректных задач.
4. Метод регуляризации.
5. Регуляризация по Тихонову.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося и 36 контроль знаний.

Спецкурс 5 «Методы параллельных вычислений» (В.1.9)

1. Цель освоения дисциплины

Основной целью дисциплины «Методы параллельных вычислений» является получение представления о параллельной реализации алгоритмов численного решения задачи Коши и краевых задач на современной многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные подходы к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способы их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.

Уметь разрабатывать, отлаживать и верифицировать параллельные программы для систем с распределенной памятью, опирающиеся на модель передачи сообщений; проводить теоретический анализ и оценку эффективности полученных параллельных программ.

Владеть навыками реализации методов вычислительной математики на кластерных системах, проведения теоретических оценок эффективности полученных параллельных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы параллельных вычислений» является компонентом вариативной части математического цикла и является курсом по выбору студента. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования. Для освоения дисциплины «Методы параллельных вычислений» обучающимся необходимо:

Знать:

- основы численных методов в части разностных схем и методов решения СЛАУ;
- основные функции библиотеки MPI для организации межпроцессорного взаимодействия;

Уметь:

- программировать на языке C++;
- разрабатывать последовательные алгоритмы, реализующие изучаемые в рамках курса численные методы;

Владеть:

- навыками разработки параллельных и последовательных программ;

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника.

ОПК-3: Готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов:

Уметь:

- разрабатывать, отлаживать и верифицировать параллельные программы для систем с распределенной памятью, опирающиеся на модель передачи сообщений;
- анализировать эффективность полученных параллельных программ.

Владеть:

- навыками реализации методов вычислительной математики на кластерных системах, проведения теоретических оценок эффективности полученных параллельных программ.
- навыками разработки и отладки параллельных программ.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний о методах численного решения задачи Коши и краевых задач, а также навыков разработки и реализации параллельных алгоритмов для систем с распределенной памятью.

4.1. Наименование разделов дисциплины

- Параллельные алгоритмы решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
- Метод последовательных приближений Пикара.
- Параллельная реализация метода Рунге-Кутты.
- Многошаговые методы Адамса. Схема предиктор-корректор.
- Решение краевых задач для уравнений в частных производных.
- Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ: Якоби, Зейделя, верхней релаксации.
- Параллельные алгоритмы решения задач нестационарной теплопроводности с помощью явных и не явных разностных схем.

4.2. Виды учебной работы и формы аттестации

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции – 16 часов;
- практика – 16 часов;
- самостоятельная работа студента – 76 часов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие формы контроля и аттестации:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защиты лабораторных работ;
- промежуточный контроль в форме зачета.

Спецкурс 5 «Организация и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем» (В.1.9)

Дисциплина «Организация и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем» является компонентом вариативной части (курсом по выбору студента) цикла дисциплин для подготовки магистрантов по направлению 01.04.01 «Математика». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний об архитектуре высокопроизводительных вычислительных систем, практических навыков использования специального программного обеспечения многопроцессорных высокопроизводительных вычислительных систем создания и анализа параллельных прикладных программ для высокопроизводительных вычислительных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме отчетов по индивидуальным практическим заданиям;
- промежуточный контроль в форме зачета в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия) 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Спецкурс 5 «Технологии параллельного программирования» (В.1.9)

Дисциплина «Технологии параллельного программирования» является компонентом вариативной части (курс по выбору студента) цикла дисциплин для подготовки магистрантов по направлению 01.04.01 «Математика». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний в области параллельных вычислений, практических навыков использования параллельных технологий программирования для создания прикладных программ для высокопроизводительных вычислительных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме отчетов по индивидуальным практическим заданиям;
- промежуточный контроль в форме зачета в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия) 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Блок 2. Практики, в том числе НИР

Научно-исследовательская работа (В.2.1)

Целью научно-исследовательской работы, проводимой на 1-2 курсах магистратуры «Математический анализ и моделирование» по направлению подготовки 01.04.01-«Математика», является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области универсальных (общих) социально-личностных, общекультурных, общенаучных, инструментальных и системных компетенций и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. В области воспитания личности целью научно-исследовательской работы по направлению подготовки «Математика» является развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области математики;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (индивидуальному плану) магистерской диссертации;
- освоение инструментальных средств, используемых в проекте;
- участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- выступление с докладом на конференции, научном семинаре, участие в российских и международных школах и т. д.

Научно-исследовательская работа студента должна рассматриваться в рамках деятельности по написанию выпускной работы и является подготовительным этапом преддипломной (производственной) практики. Научно-исследовательская работа опирается в той или иной степени на весь комплекс дисциплин всех циклов ООП первого и второго года магистратуры в соответствии с темой НИР, сформулированной студенту его научным руководителем.

Научно-исследовательская работа призвана закрепить знания, умения и навыки

студента, приобретенные в рамках теоретического цикла обучения, и предоставить возможность приложить их для решения какой-либо конкретной задачи.

Основной формой проведения научно-исследовательской практики является стационарная практика на кафедрах или в лабораториях Национального исследовательского Томского государственного университета или университета Руана (Франция).

В результате прохождения данной практики (НИР) обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- общекультурные компетенции: ОК-1, ОК-3;

- общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5;

профессиональные компетенции: ПК-1.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 43 зачетных единиц (1548 часа). Формы контроля: 1, 3 семестр – зачет по результатам выступления на заседании выпускающей кафедры, 2, 4 – зачет с оценкой по результатам защиты отчета по НИР на выпускающей кафедре.

Производственная практика, в т.ч. преддипломная практика (В.2.2)

Целью производственной (преддипломной) практики по магистерской программе «Математический анализ и моделирование» направления подготовки 01.04.01 – «Математика», проводимой в 4 семестре магистратуры, является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть постоянно востребованным на рынке труда соответствующих предприятий, компаний научно-производственных объединений, учреждений науки и образования.

Производственная (преддипломная) практика опирается в той или иной степени на весь комплекс дисциплин всех циклов ООП в соответствии с утвержденной темой магистерской диссертации. Данная практика призвана закрепить знания, умения и навыки студента, приобретенные в рамках теоретического цикла обучения. Производственная (преддипломная) практика предназначена для завершения всего комплекса исследований, начатых при осуществлении научно-исследовательской работы, и подготовки материалов, которые будут представлены в магистерской диссертации.

Основной формой проведения производственной практики является стационарная практика на кафедрах и в лабораториях Томского государственного университета и научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтах Томска и Томского научного центра СО РАН или в университете Руана (Франция).

Производственная практика студента должна рассматриваться в рамках деятельности по написанию магистерской диссертации, которая осуществляется в период преддипломной практики. Преддипломная практика представляет собой завершающую часть производственной практики и осуществляется с целью выполнения студентами выпускной квалификационной работы (ВКР). Итогом преддипломной практики является завершённое научное исследование на актуальную тему. В конце семестра студент представляет свою работу на предзащите, где принимается решение о его допуске к защите.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции:

ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-5, ПК-2.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц

(216 часов). Формы контроля: 4 семестр – зачет с оценкой по результатам предзащиты ВКР на выпускающей кафедре.

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности (В.2.3)

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности относится к Блоку 2 «Практики, в том числе НИР» ООП подготовки студентов по направлению 01.04.01 «Математика», программа "Математический анализ и моделирование".

Научно-исследовательская деятельность является одним из элементов учебного процесса подготовки магистров. Она способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Основной целью учебной практики с элементами научно-исследовательской деятельности магистранта является получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях. Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника:

общекультурных компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

общепрофессиональной компетенции:

- способности находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5);

профессиональных компетенций:

- способности к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *самостоятельная работа студента, консультации с руководителем практики.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме отчетов по выполнению индивидуальных заданий руководителя практики,
- промежуточный контроль в форме зачета в 1 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), 144 часа - самостоятельная работа обучающегося.

Блок 3 «Государственной итоговой аттестации» (Б.3.1)

Государственная итоговая аттестация по направлению 01.04.01 «Математика», программе " Математический анализ и моделирование" относится к обязательной части

ООП.

Целью Государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения ООП требованиям ФГОС НИ ТГУ в части сформированности профессиональных компетенций:

- ✓ способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);
 - ✓ способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2);
 - ✓ способности публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3);
- и готовности выпускников к осуществлению основных видов профессиональной деятельности, предусмотренных ООП.

Программой «Математический анализ и моделирование» по направлению 01.04.01 «Математика» на механико-математическом факультете НИ ТГУ предусмотрена защита магистерской диссертации.

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.