

Институт	Институт естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	01.03.04 Прикладная математика
Образовательная программа (Магистерская программа)	Прикладная математика
Описание образовательной программы	<p>Выпускник в соответствии с квалификацией «бакалавр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области, включающей: разработку и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и синтеза технических объектов и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании на основе современного программного обеспечения.</p> <p>Профессиональную деятельность выпускник сможет выполнять в экономических, финансовых, маркетинговых, производственно-аналитических службах предприятий различных отраслей, сфер и форм собственности, учреждениях и организациях, в т.ч. финансовых, кредитных и страховых учреждениях, органах муниципальной и государственной власти, академических и ведомственных научно-исследовательских организациях.</p> <p>Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.</p> <p>Образовательная программа бакалавриата реализуется через систему модулей, каждый из которых представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.</p>

№ п п	Наименования модулей	Аннотации к рабочим программам
1	Модули	
2	Базовая часть	
3	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» закладывает основы теоретического осмысления и практического освоения действительности в рамках профессиональной деятельности, развивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культуру мышления, понимание принципиального значения гуманитарных ценностей в современном мире; - способность формирования мировоззренческой и гражданской позиции; - навыки публичной речи, участия в дискуссиях, ведения диалога и восприятия альтернатив. <p>Дисциплины модуля: История, Философия.</p>
4	Основы иноязычной профессиональной коммуникации	<p>В модуле предусматривается систематизация и расширение языковых знаний, формирование и совершенствование языковых навыков и речевых умений, а также углубление страноведческих и культурологических знаний. В курсе обучения у студентов формируются умения иноязычного общения в социокультурной и профессионально-деловой сферах. Практическая значимость курса заключается в формировании способности и готовности будущего специалиста к иноязычной коммуникации в социальной и профессиональной сфере, а также к использованию иностранного языка для выполнения профессиональных задач, в соответствии с реально необходимыми адекватными умениями иноязычной речевой деятельности.</p> <p>Дисциплины модуля: Иностранный язык.</p>
5	Гуманитарные и социально-	<p>Модуль «Гуманитарные и социально-экономические науки» учитывает специфику образовательной программы. Модуль формирует навыки общения и взаимодействия в рамках профессиональной деятельности, связанные с:</p>

	экономические науки	<ul style="list-style-type: none"> - решением задач межличностного и межкультурного взаимодействия и коммуникации, работой в коллективе; - способностью использовать основы правовых и экономических знаний; - способностью к самоорганизации и самообразованию. <p>Дисциплины модуля: Культурология, Психология и педагогика, Язык делового общения, Правоведение, Экономика, История науки и техники.</p>
6	Математика	<p>Модуль посвящен изучению основных методов общей алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. Рассматриваются основы теории матриц и определителей, систем линейных алгебраических уравнений, теории линейных пространств и операторов, векторной алгебры и её приложений, кривых и поверхностей второго порядка, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных.</p> <p>Дисциплины модуля: Алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ.</p>
7	Программные средства и программирование	<p>Модуль посвящен формированию у студентов современной информационной культуры, развивает навыки применения информационных технологий для решения задач организационной, управленческой и научно-технической деятельности. В модуле рассматриваются: способы представления и передачи информации, архитектура ЭВМ, основы алгоритмизации и языки программирования, методы работы в многофункциональных офисных пакетах.</p> <p>Дисциплины модуля: Программные и аппаратные средства информатики, Программирование и основы алгоритмизации, Объектно-ориентированное программирование.</p>
8	Специальные главы математики	<p>Модуль посвящен изучению теорем и методов решения задач из следующих разделов математики: обыкновенные дифференциальные уравнения, теория устойчивости, теория вероятностей, математическая статистика, теория функций комплексного переменного, операционное исчисление, дискретная математика, функциональный анализ. Рассматривается понятие вычислительного эксперимента как метода исследования, а также математические модели в естествознании, теплоэнергетике, медицине, экономике, гуманитарных науках.</p> <p>Дисциплины модуля: Теория вероятностей и математическая статистика, Обыкновенные дифференциальные уравнения и теория устойчивости, Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление, Дискретная математика, Функциональный анализ, Введение в специальность.</p>
9	Общетехнические основы профессиональной деятельности	<p>Модуль посвящен изучению основных физических явлений, понятий и законов. Модуль включает в себя нерелятивистскую и релятивистскую механику, статическую физику и термодинамику, электростатику, магнитостатику, электромагнетизм, теорию колебаний и волн, волновую оптику, физические основы квантовой механики, физику атома, ядерную физику, физику элементарных частиц, а также физический практикум, охватывающий все вышеперечисленные разделы физики. Рассматриваются макро- и микроскопические подходы, динамический и статические методы, прикладные и фундаментальные аспекты физических явлений и их основные практические приложения.</p> <p>Дисциплины модуля: Физика, Дополнительные главы физики, Теоретическая механика, Общая электротехника и электроника.</p>
10	Безопасность жизнедеятельности	<p>В модуле рассматриваются: обеспечение безопасности человека в современном мире; создание комфортного состояния среди обитания в трудовой деятельности и отдыха человека; выявление и минимизация воздействия на природную среду; меры защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; применение современных, технических средств и способов по ликвидации их последствий.</p> <p>Дисциплины модуля: Безопасность жизнедеятельности.</p>
11	Физическая культура и спорт	<p>Модуль включает дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.</p>
13	Вариативная часть	
14	Случайные процессы и статистика	<p>Модуль посвящен формированию у студентов теоретических знаний о методах получения, обработки и анализа статистической информации о процессах различной природы, а также практических навыков в применении изученных методов для решения конкретных инженерных задач. Рассматриваются основные задачи прикладной статистики, теории массового обслуживания и теории случайных процессов.</p> <p>Дисциплины модуля: Прикладная статистика, Теория массового обслуживания, Теория случайных процессов.</p>
15	Экстремальные задачи	<p>Модуль посвящен изучению следующих разделов математики: линейное программирование, нелинейное программирование, численные методы оптимизации, задачи сетевого планирования и управления, теория игр, вариационное исчисление.</p>

		Дисциплины модуля: Методы оптимизации, Исследование операций, Вариационное исчисление.
16	Средства и технологии разработки информационных систем	Модуль посвящен изучению следующих разделов компьютерных наук: операционные системы, компьютерные сети, архитектура базы данных, классификация моделей данных, реляционная модель данных, структура SQL, модели «клиент-сервер» в технологии баз данных, методы проектирования информационных систем Дисциплины модуля: Базы данных, Операционные системы и сети, Проектирование информационных систем.
17	Математическое моделирование	Модуль посвящен изучению основных принципов построения математических моделей. Изучаются математические модели теории теплопроводности, теории распространения возмущений в различных средах, механики жидкостей и газов, электростатики и электродинамики, теории переноса и другие. Рассматриваются методы решения задач уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов, численные методы решения уравнений и систем, численное дифференцирование и интегрирование, способы интерполяции, численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дисциплины модуля: Принципы построения математических моделей, Уравнения математической физики, Численные методы.
18	Модули по выбору студента	
19	Моделирование в энергетике	Целями и задачами модуля является формирование компетенций в области термодинамики, теплообмена, энергосбережения. Модуль включает в себя изучение следующих разделов: термодинамический метод исследования свойств макроскопических систем и процессов в них, теплота и работа, параметры состояния равновесных термодинамических систем, термодинамический расчёт процессов идеальных газов, термодинамика многофазных систем, теория течения газов и паров в соплах, конвективный теплообмен, теплообменные аппараты, технологии повышения энергоэффективности, разработка и внедрение систем энергетического менеджмента. Дисциплины модуля: Теоретические основы теплотехники, Энергосбережение.
20	Современные технологии программирования	Модуль посвящен изучению следующих разделов информатики: «Интеллектуальные системы» и «Программирование для Интернет». В модуле рассматриваются темы: экспертные системы, системы искусственного интеллекта, формализованное представление задач на естественном и формализованном языках, языки программирования для искусственного интеллекта, программирование на языке программирования LISP, разработка веб-сайтов, язык гипертекстовой разметки HTML, языками программирования PHP, JavaScript. Дисциплины модуля: Интеллектуальные информационные системы, Программирование для Интернет.
21	Моделирование в экономике	Модуль посвящен изучению основных методов математического моделирования в экономике и в области финансов. В модуле изучаются такие темы как управление запасами, имитационное моделирование, статистический контроль качества, модель Леонтьева, линейная модель торговли, ценообразование, финансовые ренты, мартингалный подход к задачам финансовой математики на основе понятия условного математического ожидания. Также рассматривается использование пакетов MATLAB и Financial Toolbox для решения прикладных задач. Дисциплины модуля: Методы и модули в экономике, Финансовая математика.
22	Компьютерная графика	Содержательной особенностью модуля является гармоничное сочетание фундаментальных основ геометрического и физического моделирования трехмерного мира с практическим освоением OpenGL - одной из самых мощных кроссплатформенных библиотек компьютерной графики. Методическая особенность курса состоит в широком привлечении современных мультимедийных средств обучения для наглядного представления понятий компьютерной графики. Дисциплины модуля: Компьютерная графика.
23	Алгоритмические средства информатики	Модуль посвящен изучению теории алгоритмов. Изучаются следующие темы: Теория и анализ алгоритмов, где рассматриваются вопросы оценки эффективности, а также метод теоретического анализа и экспериментального исследования алгоритмов; Рекурсивные алгоритмы, где вводится понятие рекурсии и изучаются примеры нескольких типовых рекурсивных алгоритмов; Линейные списки, где рассматривается организация динамических структур данных в виде линейных списков, а также реализация основных операций со списками; Бинарные деревья, где рассматривается организация динамических структур данных в виде бинарных деревьев, а также реализация основных операций с деревьями; Методы сортировки, где рассматриваются различные методы сортировки и исследуется их эффективность. Дисциплины модуля: Алгоритмические средства информатики.
24	Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики	Модуль изучает физические механизмы возникновения энергии в природе, роль и значение энергии в жизни людей, возможности нетрадиционной возобновляемой энергетики (НиВИЭ) в решении проблемы удовлетворения энергетических потребностей человечества, механизмы возникновения энергии в природе, потенциал и распределение возобновляемой энергии по регионам России и мира, основы получения и обработки данных гидрометеорологических измерений. Студенты обучаются методам оценки локального потенциала возобновляемых источников энергии на базе гидрометеорологических данных и результатов экспериментальных исследований. Дисциплины модуля: Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

25	Анализ энергетических систем	Модуль посвящен изучению фундаментальных законов, управляющих физико-химическими процессами передачи энергии в макроскопических системах, а также термодинамической теории современных тепловых двигателей и холодильных установок. Дисциплины модуля: Анализ энергетических систем.
26	Задачи оптимизации в энергетике	Модуль включает две дисциплины: «Методы оптимизации в дискретных динамических системах» и «Методы маршрутной оптимизации». Дисциплина «Методы оптимизации в дискретных динамических системах» посвящена изучению специфического класса задач дискретной оптимизации – задач маршрутной оптимизации. Цель данного курса состоит в том, чтобы научить студентов методам маршрутной оптимизации при различных ограничениях на перемещения и в случае, когда функция затрат зависит от списка заданий. Особое внимание уделяется численным методам маршрутной оптимизации Дисциплина «Методы маршрутной оптимизации» посвящена моделям и методам решения задач оптимизации управления в дискретных динамических системах с полной информацией. Эти модели имеют важное значение для решения задач управления производством, проектирования и разработки систем оптимизации параметров техническими объектами, для логистических задач, задач управления перевозками и др.
27	Робототехника	Модуль «Робототехника» посвящен изучению следующих тем: кинематика и динамика исполнительных механизмов, управление приводами, сенсорные системы, программирование роботов. Дисциплины модуля: Робототехника.
28	Логическое программирование	Изучение модуля «Основы логического программирования» направлено на создание у студентов необходимого уровня теоретической и практической подготовки, обеспечивающего им возможность разработки математических моделей решения различных задач с помощью методов математической логики и языка программирования ПРОЛОГ. Дисциплины модуля: Логическое программирование.
29	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	Учебная практика является первой практикой. Практика выполняется в Институте математики и механики УрО РАН и на кафедре прикладной математики, а также возможно прохождение практики на предприятиях и в институтах с высоким уровнем компьютеризации. Цель практики – познакомить студентов с возможными сферами применения вычислительной техники и математического моделирования, ознакомиться с некоторыми пакетами, применяемыми при математическом моделировании объектов и явлений. В течение производственной практики студенты создают программные продукты по моделированию различных процессов, либо информационные продукты. Преддипломная практика проводится в восьмом семестре после завершения всех дисциплин подготовки. Эта практика является начальным этапом выполнения дипломной работы. Здесь четко формулируется задание на дипломную работу, определяется структура будущей дипломной работы. Выполняются начальные этапы работы. Тематика дипломных работ определяется преподавателями кафедры.
30	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и ОП по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов обучения, заявленных в ОП.

Руководитель ОП

Н.В. Гредасова