

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

**«Московский государственный гуманитарно-экономический  
университет»**

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра прикладной математики и информатики по областям



**Рабочая программа  
производственной и преддипломной практики**

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль подготовки  
Прикладная математика и информатика

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 4 семестр 8

Москва 2016

## **1 Цели практики**

Основной целью преддипломной практики является формирование профессиональных компетенций путем самостоятельного решения конкретных задач из области профессиональной деятельности.

В частности, преддипломная практика студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направлена на приобретение студентами таких профессиональных компетенций как навыков решения проектных, производственно-технологических, организационно-управленческих, аналитических и научно-исследовательских задач с использованием математики, программирования, информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем управления; углубление теоретических знаний и закрепление практических навыков в нормативно-методической деятельности при решении задач в условиях конкретных производств, организаций или фирм.

## **2 Задачи практики**

Задачами практики являются:

- накопление опыта, получение эмпирической основы и сбор необходимых материалов и документов для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы;
- выработка умений самостоятельного (или в составе научно-производственного коллектива) решения конкретных профессиональных задач;
- знакомство с организацией производственного процесса на предприятиях, приобретение практических навыков в области организации и управления при проведении производственных и исследовательских работ на предприятии;
- закрепление, углубление и развитие знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретической подготовки в предшествующий период обучения по дисциплинам профессионального цикла;
- получение необходимого опыта для написания аналитического отчета, составленного по результатам производственной практики, то есть по результатам проведенной практической (научно-исследовательской и т.д.) работы;
- профессиональная ориентация студентов, формирование полного представления о своей профессии, формирование и развитие профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности.

Полнота и степень детализации задач регламентируется в индивидуальном задании применительно к особенностям и возможностям конкретной базы практики, а также с учетом интересов будущего трудоустройства студентов.

### **3 Место практики в структуре ООП подготовки бакалавра**

Студенты четвертого курса, обучающиеся по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 Прикладная математика и информатика, проходят производственную практику, которая входит в раздел Б.2. «Практики» ФГОС ВО и является обязательной частью стандарта ООП 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 следующих дисциплин: «Системное и прикладное программное обеспечение», «Компьютерный анализ», «Базы данных», «Функциональное и логическое программирование», «Системное программирование», «Математическое моделирование», 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 государственной итоговой аттестации, подготовке выпускной квалификационной работы и зачастую являются основной ее частью.

### **4 Формы проведения практики**

Формой проведения производственной практики является активная практика, в ходе которой студенты выступают в роли исполнителей производственно-технологических, организационно-управленческих, аналитических и научно-исследовательских работ.

### **5 Место и время проведения практики**

Преддипломная практика студентов проводится на предприятиях, в учреждениях и организациях города Москвы и Московской области и предназначена для получения ими практических навыков работы на выбранном предприятии в должности, соответствующей направлению подготовки. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других субъектах Российской Федерации.

Производственную практику разрешается проходить на кафедрах и в научных лабораториях вуза, связанных с компьютерными технологиями и моделированием, обеспеченных необходимым кадровым и научным потенциалом.

Все базы прохождения практики должны иметь подразделения по разработке программных средств, информационно-аналитические подразделения, подразделения по автоматизации управления производственных процессов, должны соответствовать профилю факультета

и ставить перед студентами задачи прикладного характера.

Проведение преддипломной практики планируется в восьмом семестре обучения. Продолжительность преддипломной практики составляет 15 зачетных единиц (540 часов).

## **6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование элементов следующих компетенций бакалавра в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

<b>Код Компетенции</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК-4	способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен:

### **Знать:**

- состояние научно-технической проблемы в области исследования;
- методы систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований;
- основы организации научных исследований;
- правила оформления научно-технической документации.

### **Уметь:**

- анализировать состояние научно-технической проблемы;
- использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;
- предлагать пути решения и выбирать методику и средства проведения научных исследований;
- систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований.

### **Владеть:**

- навыками работы на современных компьютерах и исследовательском оборудовании;
- способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
- навыками публичных выступлений перед различными аудиториями с докладами/сообщениями о проблемах и путях их решения.

## **7 Структура и содержание практики**

### **7.1 Структура практики**

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 часов. Преддипломная практика проводится на последнем, четвертом курсе обучения студентов и предусматривает проведение самостоятельных исследований с применением информационных технологий.

Структура практики представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

№	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Знакомст- во с пробле- матикой темы исследова- ния	Сбор, обработка, систематизация фактического и литературного материала	Самостоятель- ное выполнение эксперимент- альных и научно- исследова- тельских заданий	Получени- е выводов и подготовк- а отчёта о ходе практики	
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготови- тельный (организа- ционный)	20				уточнён- ное инди- видуаль- ное зада- ние в ви- де графи- ка выполне- ния работ
2	Основной	20	200	200	30	ре- зульта- ты выполнен- ных индивиду- альных приклад- ных задач
3	Заключи- тельный				70	отчет в письменн ом виде на имя группово го руко- водителя практики
Всего		40	200	200	100	540
<b>Всего: часов/зач. единиц</b>				<b>540/15</b>		

## **7.2 Содержание практики**

Преддипломная практика направлена на закрепление полученных знаний и выработку практических навыков самостоятельного решения конкретных задач из области профессиональной деятельности с использованием информационных технологий.

В период практики студенты занимаются сбором фактического материала, его обработкой и подготовкой для использования в выпускной квалификационной работе.

Программа производственной практики, структура которой представлена в таблице 1, содержит несколько этапов:

### **1. Подготовительный (организационный) этап.**

Каждый студент перед уходом на практику получает тему выпускной квалификационной работы, согласовывает с руководителем цель, стоящую в задании, определяет объем и порядок сбора материалов, достаточных для выполнения программы. В соответствии с выбранной тематикой выпускной квалификационной работы студенты направляются на конкретное предприятие, на котором проводится инструктаж по технике безопасности. Индивидуальное задание на производственную практику тесно увязывается с темой выпускной квалификационной работы и формулируется научным руководителем при согласовании со студентом.

### **2. Основной этап.**

Студенты работают на закрепленном участке предприятия под непосредственным руководством его специалиста, осваивают свое место, знакомясь с правилами трудового распорядка и организацией производственного процесса на предприятии, изучают внутренние стандарты и нормативные документы. Кроме того, по указанию руководителя практики на данном этапе студент самостоятельно занимается научно-исследовательской деятельностью.

В течение всего периода самостоятельной работы студенты собирают данные для подготовки к итоговой государственной аттестации, собирают и обрабатывают материал в соответствии с индивидуальным заданием, результаты которого фиксируются в отчете по практике. Студенты занимаются изучением и систематизацией математических методов, применяемых в деятельности тех подразделений предприятия, на которых они проходят практику; занимаются разработкой программ и их отладкой, для автоматизации расчетов и производства при выполнении заданий руководителя.

Результатом работы должен быть обзор литературы с обоснованием методов, информационных технологий и аппаратных средств, выбранных для решения поставленных перед практикантом задач; математические модели по профилю работы, подбор методов их решения и выдачи рекомендаций.

### **3. Заключительный этап.**

Студент оформляет результаты работы в соответствии с принятой документацией на предприятии и готовит отчет по теме практики в соответствии с требованиями, приведенными в положении о

производственной практике на факультете. Студент выступает с докладом по отчету, защищая его.

Содержание преддипломной практики определяется темой выпускной квалификационной работы, а также потребностью изучения методов решения технических, экономических, научно-исследовательских, управленческих и других специфических задач.

При прохождении преддипломной практики возможен следующий перечень индивидуальных заданий:

- построение математической, информационной или функциональной модели и ее исследование;
- разработка программного обеспечения для анализа производственно-хозяйственной деятельности;
- проектирование, создание и исследование локальных вычислительных сетей;
- изучение особенностей объектно-ориентированных СУБД, их преимуществ и недостатков, а также проектирование базы данных для некоторой предметной области.

Примерная тематика индивидуальных заданий на производственную практику:

1. Изучить методы решения обратных задач и их применение для нахождения коэффициентов модели изменения численности населения в регионе. Построить модель динамики изменения численности населения определить для данной модели коэффициенты уравнения движения.

2. 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.

3. Решить обратную коэффициентную задачу для модели изменения массы живого организма. Путем анализа экспериментальной информации выбрать две различные адекватные модели изменения массы однотипных живых организмов, оценить их и определить недостающие начальные и граничные условия.

4. Реализовать систему математического моделирования разрушения трубных металлических конструкций. Сделать обзор проблемы разрушения труб, работающих под давлением. Выполнить программную реализацию модели в среде программирования Delphi.

5. 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.

6. Рассмотреть закономерности реального распространения инфекционных заболеваний, используя результаты косвенных наблюдений. Провести математическое моделирование и выявить характеристики, определяющие поведение системы. Представить результаты моделирования динамики распространения инфекционных заболеваний с помощью дифференциальных уравнений. Определить параметры модели методом обратных коэффициентных задач.

7. Разработать основные модули графического компонента для математических сайтов образовательного назначения. Составить функциональные требования графического компонента. Изучить и выбрать оптимальную технологию решения проблемы кроссбраузерности.

8. Сформулировать проблему использования нейронных сетей для прогнозирования ценных бумаг на фондовом рынке. Спроектировать несколько нейросетевых моделей для прогнозирования с учетом специфики рассматриваемой задачи. Реализовать модель на основе многослойного перцептрона и апробировать ее на примере прогнозирования стоимости акций компании «Газпром».

9. Ознакомиться с принципами функционирования и методикой определения качества питьевой минеральной воды с использованием бактериальных люминесцирующих биосенсоров. Построить модель, оценивающую качество питьевой минеральной воды. Создать программный продукт поддержки принятия решений при определении качества воды.

10. Создать постановку математической модели комплексной оценки общественного здоровья и изучить возможность применения генетических алгоритмов для определения оптимально сбалансированного микроэлементного статуса людей, работающих на вредных производствах. Реализовать модель комплексной оценки общественного здоровья.

11. Изучить методы решения задачи поиска максимального потока в сети. Рассмотреть существующие алгоритмы поиска максимального потока в сети. Подобрать различные задачи на нахождение максимального потока. Разработать программную реализацию одного из алгоритмов (на самостоятельный выбор практиканта) и протестировать ее на подобранных примерах. Визуально представить выбранный алгоритм и решенные с его помощью задачи.

12. Изучить основы хэш-функций и проанализировать методы построения криптографических хэш-функций. Рассмотреть возможности использования отображений указанного вида в криптографии. Описать способы обработки хэш-значений в существующих системах электронной цифровой подписи.

13. Разработка математической модели аналитической пульсометрии на основе преобразования Фурье и программы.

14. Разработка модели системы массового обслуживания динамических потоков объектов в сложных структурах.

15. Разработка моделей мультифрактального анализа сложных социальных информационных процессов и физических явлений.
16. Представление движения робота в алгебре кватернионов.
17. Разработка информационной системы статистического анализа и сопровождения деятельности лечебного учреждения.
18. Разработка метода и средств моделирования киберспортивных онлайн игр.
19. Разработка экспертной системы обучения технике и тактике игры в настольный теннис лиц с ОВЗ.
20. Разработка экспертной системы в помощь абитуриенту при выборе профессии.
21. Разработка экспертной системы оценки комплексной реабилитации пациентов с ОВЗ на базе ЛВЕ.
22. Формирование взаимодействий и оценка результативности многоуровневых инфраструктурных систем.
23. Решение задач дизайнаnano объектов нейросетевыми средствами.
24. Разработка модели управления динамическими объектами нейросетевыми средствами.
25. Структурный лингвистический анализ текстов средствами топологии.
26. Разработка моделей на основе нетрадиционной логики в решении задач формирования и выбора меню.

## **8 Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике**

Требования к научно-исследовательской работе и научно-исследовательским технологиям определяются характером организации или предприятия, в котором студенты проходят практику. В общем виде они должны содержать следующие пункты: изучить состояние по информационному обеспечению работы предприятия или его отдела, где студент проходит практику, использовать полученные им знания для прикладной и исследовательской работы; осуществить поиск сведений о новейших научных и технических достижениях в рассматриваемой области и использовать их для оптимизации работы предприятия.

В процессе проведения преддипломной практики студент изучает особенности решения математических и информационных задач на конкретных рабочих местах с использованием активных и интерактивных форм обучения; применяет современные инструментальные средства разработки программного и информационного обеспечения; проводит теоретическое исследование проблем; реализует математическое моделирование; проводит компьютерные вычислительные эксперименты; проводит работу с научной, профессионально-технической и учебно-

методической литературой, реализует поиск необходимой информации в сети Интернет.

## **9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

Методическое и научное руководство производственной практикой осуществляется руководитель от кафедры. Перед началом практики руководители практики согласовывают со студентами тему исследования, определяют план производственной практики, делают помощь в подборе литературы. Руководитель практики также назначает даты консультаций со студентом, предоставляет ему помочь в сборе и получении необходимых материалов по практике. По окончании практики научный руководитель пишет отзыв, в котором указывается, насколько правильно студент обобщил практический опыт работы и выдвигает предложения, направленные на улучшение работы.

По результатам преддипломной практики студентом представляется отчет выполненного индивидуального задания, оформленный в соответствии с общими требованиями и правилами оформления студенческих работ (СТО 02069024.101-2010), который подлежит защите.

Тема индивидуального задания определяется с учетом специфики задач базы практики и основываться на применении компьютерной техники и использовании математических методов для решения задач, возникающих в процессе прохождения практики.

Тематика вопросов при проведении аттестации по итогам практики соответствует рабочим программам изучаемых дисциплин в разные периоды обучения.

## **10 Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Форма итогового контроля производственной практики – отчет по проделанной на практике работе.

Зашита отчета проводится в виде доклада студента, с использованием мультимедийных технологий, а также, при необходимости, – демонстрации студентом практических навыков выполнения описанных в отчете работ. В ходе защиты студент обязан показать уровень теоретической и практической подготовки по пройденным в ходе практики темам.

Для оценки работы, выполненной студентом в период практики, руководителем кафедры назначается комиссия, которая дифференцировано оценивает работу исходя из следующих составляющих:

- оценки, выставленной руководителем от базы практики;
- оценки, выставленной руководителем от кафедры;
- устного ответа студента на вопросы комиссии по содержанию отчета и выполненной на практике работы;
- степени самостоятельности в выполнении индивидуального задания;

- степени сбора статистического материала по предполагаемой теме дипломной работы.

Критерии оценок:

«отлично» - студент постоянно посещал практику; предоставил соответствующим образом оформленный отчет о прохождении практики и отзыв с базы практики; продемонстрировал всесторонние и глубокие знания по прикладной математике и информатике, численным методам, информационным технологиям, языкам программирования и базам данных, математическому моделированию; продемонстрировал знания и умения применения современных технологических средств разработки информационных систем и программных продуктов, хорошую ориентацию по используемым нормативным документам. Для поставленной задачи были выбраны и обоснованы эффективные методы решения, реализованные в виде рабочей версии программного продукта.

«хорошо» - студент постоянно посещал практику; предоставил соответствующим образом оформленный отчет о прохождении практики и отзыв с базы практики; продемонстрировал полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой, успешно выполнил все задания, предусмотренные формами текущего контроля. Ответы при защите отчета преддипломной практики обоснованы и аргументированы. Допущены незначительные ошибки, неточности, которые исправлены после замечаний преподавателя.

«удовлетворительно» - студент постоянно посещал практику; предоставил соответствующим образом оформленный отчет о прохождении практики и отзыв с базы практики; продемонстрировал знание основных моментов учебного материала. Представленная задача решена частично, программный продукт функционирует со значительными ограничениями. Ответы при защите отчета преддипломной практики неполные, без обоснований, объяснений. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.

«неудовлетворительно» - студент пропускал практику без уважительных причин; не предоставил соответствующим образом оформленный отчет о прохождении практики и отзыв с базы практики; продемонстрировал несистематические, отрывочные знания. Поставленная задача практически не решена, отсутствует работоспособная версия программного продукта. В ответах при защите отчета преддипломной практики допущены грубые, принципиальные ошибки. Замечания в ответах не устранены после наводящих вопросов.

Дифференцированная оценка по практике учитывается наравне с другими оценками, которые характеризуют успеваемость студента. Результаты сдачи отчета по практике заносятся в экзаменационную ведомость, проставляется в зачетной книжке студента.

Положительная оценка, полученная на защите, является официальным завершением практики. Студент, который не выполнил программу практики и получил неудовлетворительную оценку на базе практики или

неудовлетворительную оценку при сдаче отчета, направляется на практику повторно либо отчисляется из университета.

Результаты преддипломной практики могут быть использованы в лекциях, выступлениях на научно-практических конференциях, в научных исследованиях, проводимых кафедрой.

## **11 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **11.1 Основная литература**

1. Управление внедрением информационных систем: учеб. для вузов / Грекул, Владимир Иванович, Денищенко, Галина Николаевна, Коровкина, Нина Леонидовна; предисл. А. Шкреда; Интернет-Университет информ. технологий. - М.: Бином, 2011. - 223с.: ил. + библ. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-944-1: 156.00

2. Позин, Борис Аронович. Ввод в действие информационных систем и сопровождение их программного обеспечения: прилож. к ж. "Информационные технологии" / Позин, Борис Аронович. - М.: Новые технологии, 2010. - 32с.: ил. + библ. - ISBN 1684-6400: 58.00.

### **11.2 Дополнительная литература**

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.пособие для вузов / Гмурман, Владимир Ефимович. - 12-е изд.,перераб. - М. : Юрайт, 2013. - 479с. : ил. + задачи и прилож.,предмет.указ. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2647-7 : 319.00.

2. Гвоздева Т.В. Проектирование информационных систем: учеб.пособие для вузов / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 509 с.

3. Гурский Ю. Компьютерная графика: Photoshop CS3, Corel DRAW X3, Illustrator CS3 / Ю. Гурский, И. Гурская, А. Жвалевский. - СПб. : Питер, 2008. - 992 с.

4. Горнец, Николай Николаевич. Организация ЭВМ и систем : учеб.пособие для вузов по спец."Информатика и ВТ" / Горнец, Николай Николаевич. - 2-е изд.,стереотип. - М. : Академия, 2008. - 320с. : ил. + библ.,табл. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5247-2 : 251.90.

5. Кнут Д.Э. Искусство программирования / Д. Э. Кнут - М. : Вильямс, 2010. - 713 с.

6. Кузнецов С.Д. Базы данных. Модели и языки: учеб. для вузов / С. Д. Кузнецов. - М. : Бином, 2008. - 720 с.

7. Лупин С.А. Технологии параллельного программирования: учеб.пособие / С. А. Лупин, М. А. Посыпкин. - М. : Форум, 2008. - 206 с.

8. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейников. - М. : ИНФРА-М : Финансы и статистика, 2008. - 448 с.

9. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф. А. Новиков . - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 384 с.
- 10.Охорзин В.А. Прикладная математика в системе МАTHCAD: учеб. пособие для вузов / В. А. Охорзин . - СПб. : Лань, 2009. - 349 с.
- 11.Павловская Т.А. С/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2008. - 461 с.
- 12.Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - М. : Академия, 2008. - 236 с.
- 13.Ручкин В.Н. Архитектура компьютерных сетей / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. - М. : Диалог- МИФИ, 2008. - 238 с.
- 14.Структурно-параметрический синтез гибких производственных систем с применением генетических алгоритмов / А. И. Сергеев [и др.]. - Москва : ГОУ МГГЭУ, 2008. - 195 с.
- 15.Хомяков П.М. Системный анализ / П. М. Хомяков ; под ред. П. М. Прохорова. - М. : ЛКИ, 2008. - 212 с.
- 16.Черноусова А.М. Создание и использование баз данных: учеб. пособие для вузов / А. М. Черноусова - Москва : ИПК ГОУ МГГЭУ, 2010. - 245 с.
- 17.Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект / Л. Н. Ясницкий - М. : Академия, 2008. - 176 с.
- 18.Яхъяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети / Г. Э. Яхъяева. - М. : Бином, 2008. - 316 с.
- 19.Артемьев С. С. Математическое и статистическое моделирование в финансах / С. С. Артемьев, М. А. Якунин. - Новосибирск : ИВМиМГ СО РАН, 2008. - 174 с.
- 20.Баклашов И.В. Механика горных пород / И.В. Баклашов, Б.А. Картозия. – М.: Недра, 1975. – 271 с.
- 21.Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / А. Б. Барский. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 176 с.
- 22.Боровиков В.П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows: основы теории и интенсивная практика на компьютере / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко - М. : Финансы и статистика, 2006. - 368 с.
- 23.Введение в криптографию : новые мат. дисциплины / под ред. В. В. Ященко. - СПб. : Питер, 2001. - 288 с.
- 24.Вержбицкий В.М. Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения / В. М. Вержбицкий . - М. : Высш. шк., 2000. - 266 с.
- 25.Гафаров Н.А. Определение характеристик надежности и технического состояния оборудования сероводородсодержащих нефтегазовых месторождений / Н. А. Гафаров, А. А. Гончаров, В. М. Кушнаренко. - М. : Недра, 2001. - 239 с.
- 26.Герике Б.Л. Математические модели циклического разрушения крепких горных пород дисковым инструментом / Б. Л. Герике, Ю. Г. Полкунов, П. Б. Герике. - Кемерово : Кузбассвязиздат, 2001. - 171 с.
- 27.Гринин А.С. Математическое моделирование в экологии / А. С. Гринин, Н. А. Орехов, В. Н. Новиков . - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 269 с.

- 28.Дубров А.М. Многомерные статистические методы / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. - М. : Финансы и статистика, 2000. - 352 с.
- 29.Жельников В. Криптография от папируса до компьютера / В. Жельников. - М. : АВФ, 1996. - 336 с.
- 30.Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа / Г. В. Коннова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 128 с.
- 31.Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - М. : МЦНМО, 2002. - 960 с.
- 32.Круглов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В. В. Круглов, В. В. Борисов.- М. : Горячая линия-Телеком, 2002. - 382 с.
- 33.Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 344 с.
- 34.Пашенко Ф. Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем / Ф. Ф. Пашенко . - М. : Финансы и статистика, 2006. – 328 с.
- 35.Плис А.И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов / А.И. Плис, Н.А. Сливина. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 656 с.
- 36.Романец Ю. В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю. В. Романец, П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин. - М. : Радио и связь, 2001. - 376 с.
- 37.Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 383 с.
- 38.Самарский А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов.- М. : Физматлит, 2005. - 316 с.
- 39.Самарский А. А. Численные методы математической физики / А. А. Самарский, А. В. Гулин - М. : Научный мир, 2003. - 316 с.
- 40.Сигал И.Х. Введение в прикладное дискретное программирование : модели и вычислительные алгоритмы / И. Х. Сигал, А. П. Иванова. - М. : Физматлит, 2002. - 240 с.
- 41.Смарт Н. Криптография / Н. Смарт - Москва : Техносфера, 2006. - 528с.
- 42.Терехов В. А. Нейросетевые системы управления / В. А. Терехов, Д. В. Ефимов, И. Ю. Тюкин . - Москва : Высш. шк., 2002. - 183 с.
43. Усков А. А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 143 с.
- 44.Фомичев В. М. Дискретная математика и криптология / В. М. Фомичев; под ред. Н. Д. Подуфалова. - М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 400 с.

### **11.3 Периодические издания**

Журналы:

1. Корпоративные системы/ Intelligent enterprise
2. Программные продукты и системы

3. Информатика и системы управления
  4. Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы
  5. Информационно-управляющие системы
  6. Автоматизация и современные технологии
  7. Математическое моделирование
  8. Обзорение прикладной и промышленной математики
  9. Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании
10. Теория вероятностей и ее применения

#### **11.4 Интернет-ресурсы**

<http://moodle.osu.ru/> - электронная система обучения МГГЭУ;

<http://lib.mexmat.ru/> - электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> - учебно-образовательная физико-математическая библиотека;

<http://window.edu.ru/window/library> - библиотека полнотекстовых учебников и учебных пособий по гуманитарно-экономическим и техническим дисциплинам;

<http://www.exponenta.ru> – Internet-класс по высшей математике: вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов;

<http://www.citforum.ru>, <http://www.intuit.ru> - порталы по информационным технологиям.

#### **11.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

В процессе прохождения учебной практики обучающийся может использовать программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики и других лабораториях МГГЭУ.

Поддержка изучения дисциплины осуществляется с помощью электронной системы обучения «Moodle», для автоматизации расчетов используются математические пакеты и интегрированные среды разработки программного обеспечения. В работу над отчетом учебной практики включается подготовка презентаций, необходимых для его защиты, которые разрабатываются с использованием средств Microsoft Office.

#### **12 Материально-техническое обеспечение практики**

Для проведения учебной практики материально-техническое обеспечение характеризуется наличием компьютерного оборудования в местах прохождения практики. Для проведения учебной практики

соответствующие кабинеты вуза оснащаются техническими средствами в количестве, необходимом для выполнения целей и задач практики: портативными и стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных. В библиотеке вуза студентам обеспечивается доступ к справочной, научной и учебной литературе, монографиям и периодическим научным изданиям по специальности.

Таким образом, материально-техническим обеспечением практики являются:

- 1 Аудитории и лаборатории МГГЭУ, компьютерный класс кафедры прикладной математики, оснащенный мультимедийным оборудованием.
- 2 Книжный фонд библиотеки МГГЭУ и ресурсы сети Интернет.