АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Информационные системы и компьютерные технологии»

“УТВЕРЖДАЮ”
Проректор
по учебной работе
_____Г.А. Шабанов

“ 12 ” февраля 2015 г.

ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль «Математическое моделирование и вычислительная математика»

КАФЕДРА «Информационных технологий и естественнонаучных дисциплин»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Москва 2015 г.

Программа производственной практики предназначена:

Для обучающихся по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, квалификация (степень) бакалавр;

Для преподавателей, участвующих в организации и курировании прохождения обучающимися производственной практики.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными и рекомендательными документами:

– Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 228"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)";
– ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата);
– Учебный план по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, квалификация (степень) бакалавр;

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, обучающихся по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, квалификация (степень) бакалавр.

Задачи производственной практики:

- закрепление теоретических и практических знаний, умений навыков, полученных на последних курсах обучения;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.
- получение навыков работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по моделированию при исследовании и проектировании программных систем;
- знакомство будущих бакалавров с рынком труда по данному направлению подготовки;
- адаптация обучающихся к работе в коллективе; соблюдение правил охраны труда и техники безопасности;
- освоение правил трудового распорядка предприятия (организации);
- изучение правил эксплуатации средств вычислительной техники, исследовательских установок, имеющихся в подразделении предприятия, а также их обслуживания;

- освоение компьютерных программы и информационных систем, используемых в деятельности подразделения предприятия;
- подготовка и защита в установленный срок отчета по практике.

1. Вид, способ и форма проведения практики.

Вид производственной практики - получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, квалификация (степень) бакалавр.

Способы проведения производственной практики: стационарная и выездная.

Практика может проводиться как в подразделениях и лабораториях университета, так на различных предприятиях Москвы и Московской области(или иных местах), с которыми заключены юридические соглашения о проведении практики.

Форма проведения производственной практики - выполнение производственных заданий под руководством руководителя подразделения предприятия и самостоятельная работа студентов над заданием по практике.

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

Результатом прохождения производственной практики является формирование профессиональных компетенций, для овладения которыми обучающиеся должны показать следующие знания и практические навыки, умения: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8.

– *способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);*

знать:

- историю и методологию прикладной математики и информатики *(ПК-1п-з1)*;
- информационные ресурсы сети Интернет и другие источники информации для знакомства и изучения современных научных исследований*(ПК-1п-з2)*.

уметь:

- осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников*(ПК-1п-у2)*.
- собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным проблемам*(ПК-1п-у2)*;

владеть навыками:

- использования инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности(*ПК-1п-в1)*;

– *способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);*

знать:

- основные понятия теории математического моделирования *(ПК-2п-з1)*;
- методы моделирования информационных и имитационных моделей *(ПК-2п-з2)*;
- методы описания моделей информационных процессов и систем *(ПК-2п-з3);*

уметь:

- получать информацию о новых математических методах и моделях из различных источников, в том числе из электронных библиотек, интернет-ресурсов *(ПК-2п-у1)*;
- строить модели информационных процессов и технологий с помощью инструментальных сред *(ПК-2п-у2)*;

владеть навыками:

- работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по моделирования при исследовании и проектировании программных систем *(ПК-2п-в1)*;
- применения математических моделей и методов в различных прикладных задачах*(ПК-2п-в2)*;

– *способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);*

знать:

- основные задачи профессиональной деятельности, профессиональные стандарты *(ПК-3п-з1)*;
- требования к ИТ-специалистам разного уровня*(ПК-3п-з2)*;

уметь:

- собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов

по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам *(ПК-3п-у1)*;

- решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования *(ПК-3п-у2)*;

владеть навыками:

- анализа уровня профессиональной подготовки *(ПК-3п-в1)*;
- самоподготовки и освоения параллельного направления профессиональной деятельности *(ПК-3п-в2)*.

– *способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);*

знать:

- архитектуру алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения *(ПК-4п-з1)*;
- технологии программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных *(ПК-4п-з2)*;

уметь:

- изучать и разрабатывать системы цифровой обработки изображений, средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования *(ПК-4п-в1)*;
- освоение приемов отладки и тестирования компьютерных программ *(ПК-4п-в2)*;

владеть навыками:

- самостоятельной разработки компьютерных программ на языках высокого уровня; *(ПК-4п-у1)*;
- применения в профессиональной деятельности современных языков программирования и баз данных, операционных систем, электронных библиотек и пакетов программ, сетевых технологий *(ПК-4п-у2)*;

– *способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);*

знать:

- структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных *(ПК-7п-з1)*;
- различные языки программирования *(ПК-7п-з2)*;
- принципы и методы разработки системного и прикладного программного обеспечения *(ПК-7п-з3)*;

уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программные решения *(ПК-7п-у1)*;

- создавать самодокументируемые программы и разрабатывать сопровождающую документацию*(ПК-7п-у2)*;

владеть навыками:

- работы в различных программных средах*(ПК-7п-в1)*;
- разработки алгоритмов и программ, отладки и тестирования компьютерных программ *(ПК-7п-в2)*;

– *способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);*

– **Знать:**

– - формы и правила работы в коллективе*(ПК-8п-з1)*;

– - правила эксплуатации средств вычислительной техники *(ПК-8п-з2)*;

– **уметь:**

– -соблюдать правила трудового распорядка предприятия*(ПК-8б-п1)*;

– -разрабатывать и внедрять процессы управления с использованием информационных систем *(ПК-8п-у2)*;

– **владеть навыками:**

– - работы с отдельными компьютерными программами и информационными системами, используемыми в профессиональной деятельности*(ПК-8п-в1)*;

– - планирования процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики*(ПК-8п-в2)*;

3.Место производственной практики в структуре ОП ВО

Производственная практика (Б2.П.1) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, квалификация (степень) бакалавр относится к вариативной части программы бакалавриата и входит в Блок 2 учебного плана.

Производственная практика базируется на теоретических знаниях и практических навыках, полученных студентами при изучении дисциплин старших курсов: «Компьютерная математика», «Математические методы прогнозирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Анализ и обработка изображений», «Программная инженерия», «Системы программирования», «Распределенные информационные системы», «Интеллектуальные системы».

4.Объем и продолжительность практики.

Объем производственной практики составляет – 6 з.е. или 216 часов.

Время проведения: 8 семестр, продолжительность практики - 4 недели.

5.Структура и содержание производственной практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Лекции	Лаборат.	Самостоятельная работа	
1	Знакомство с базой практики, включающий инструктаж по технике безопасности. Получение задания на практику.	4			Собеседование
2	Мероприятия по сбору, обработке и анализу полученного материала, согласно заданию по практике			100	Ведение дневника практики. Собеседование
3	Выполнение индивидуальных заданий по практике под руководством закрепленного преподавателя			100	Ведение дневника практика. Собеседование
4	Подготовка отчета и отчет по практике на кафедре			12	Отчет, зачет
Всего часов		4 недели, 216 часов			

6.Формы отчетности по практике.

Форма отчетности студентов о прохождении практики определена кафедрой Информационных технологий и естественнонаучных дисциплин с учетом требований ГОС ВО.

По окончании производственной практики студент на основании записей в дневнике прохождения практики составляет развернутый *отчет* о проделанной работе, основу которого должен составлять анализ реализации задания на практику.

Отчет студента является одним из основных документов, по которым производится оценка результатов прохождения практики.

По окончании производственной практики студент предоставляет заполненный и оформленный *дневник* по практике, с отзывом-характеристикой руководителя, заверенный подписями руководителя практики и заведующего кафедрой.

Руководитель производственной практики по окончании практики составляет *отзыв-характеристику* на обучающегося, где раскрывает степень выполнения задания на практику, уровень формирования компетенций, личностные качества студента, отношение студента к поставленным задачам.

Составление отчета:

Отчет по производственной практике оформляется в виде пояснительной записки объемом 3-12 стр (или презентации в особых случаях)

I. Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка включает:

- Титульный лист;
- Задание;
- Содержание;
- Введение;
- Список сокращений;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список использованной литературы;
- Приложения.

II. *Средства оформления слайдов презентации:*

- Форматирование текста
- Выбор фона для слайдов и отдельных элементов

Дополнительные средства оформления:

- Добавление фигур, объектов и колонтитулов
- Использование тем для оформления презентации

Работа с таблицами:

- Добавление и редактирование таблицы
- Рисование и импорт таблиц

Диаграммы и графики:

- Создание диаграммы или графика
- Преобразование и оформление диаграммы

Видео и звук:

- Добавление видеофайлов и звуковых файлов
- Создание фотоальбома

Добавление эффектов и управление презентацией:

- Анимация, гиперссылки и управляющие кнопки
- Демонстрация готовой презентации

Демонстрационные материалы представляются в виде 12…15 слайдов, входящих в презентацию MS Power Point.

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике.

Формой промежуточной аттестации является – дифференцированный зачет.

Компетенции, формируемые в процессе прохождения производственной практики:

Освоение программы производственной практики направлено на формирование у обучающегося следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8.

– *способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);*

Компетенции	**Этап (уровень) освоения компетенции**	**Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)**			**Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций**
ПК-1 (способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям)	Повышенный уровень ПК-1п	ЗНАТЬ	ПК-1п - з1	историю и методологию прикладной математики и информатики	Контрольные типовые задания К1-1-5, К2-1-4
			ПК-1п - з2	информационные ресурсы сети Интернет и другие источники информации для знакомства и изучения современных научных исследований	Контрольные типовые задания К1 -12-24 К4 -13-15
		УМЕТЬ	ПК-1п - у1	осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников	Контрольные типовые задания К4 -9-10, 13-15
			ПК-1п - у2	собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным проблемам	Контрольные типовые задания К1 -32-35, К4 -11-15
		ВЛАДЕТЬ	ПК-1п - в1	использования инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности	Контрольные типовые задания К4 -9-10,12,13

– *способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);*

Показатели оценивания компетенций:

Компетенции	**Этап (уровень) освоения компетенции**	**Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)**			**Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций**
ПК-2 (способность понимать, совершенствовать и применять современн	Повышенный уровень ПК-2п	ЗНАТЬ	ПК-2п - з1	основные понятия теории математического моделирования;	Контрольные типовые задания К1-1-5, К2-2-4,6,7
			ПК-2п - з2	методы моделирования информационных и имитационных моделей;	Контрольные типовые заданияК1 -12-24 К2-15-18,28

ый математический аппарат)			ПК-2п - з3	Методы описания моделей информационных процессов и систем	Контрольные типовые задания К1 -27,34,38,40 К2-2-4,6,7,15-17
		УМЕТЬ	ПК-2п - у1	получать информацию о новых математических методах и моделях из различных источников, в том числе из электронных библиотек, интернет-ресурсов	Контрольные типовые задания К4 -9-10
			ПК-2п - у2	строить модели информационных процессов и технологий с помощью инструментальных сред;	Контрольные типовые задания К1 -32-35 К2-15-18,28
		ВЛАДЕТЬ	ПК-2п - в1	работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Контрольные типовые задания К4 -9-13
			ПК-2п - в2	применения математических моделей и методов в различных прикладных задачах	Контрольные типовые заданияК1 - 9,10,11,17,28.35, К4 12--13

– *способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);*

Компетенции	**Этап (уровень) освоения компетенции**	**Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)**			**Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций**
ПК-3 (способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер	Повышенный уровень ПК-3п	ЗНАТЬ	ПК-3п - з1	основные задачи профессиональной деятельности, профессиональные стандарты	Контрольные типовые заданияК1 - 9,10,11,17,28,35, К3 16, 20-25,27,29,38,40 К4 8-13
			ПК-3п - з2	требования к ИТ-специалистам разного уровня	Контрольные типовые заданияК1 - 9,10,11,17,28,35, К4 12—15

своей профессиональной деятельности)					З3-2
		УМЕТЬ	ПК-3п - у1	собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам	Контрольные типовые заданияК4 -4,6,9-10,11-15
			ПК-3п - у2	решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования	Контрольные типовые задания К1 -32-35, К3-5-9,34,37-49
		ВЛАДЕТЬ	ПК-3п - в1	анализа уровня профессиональной подготовки	Контрольные типовые задания К3-12,15,16,20,27,29,35,40,41,43,49 К4 -9-10 З3-2
			ПК-3п - в2	самоподготовки и освоения параллельного направления профессиональной деятельности	Контрольные типовые задания К1 - 9,10,11,17,28,35, К2 1—15 З2-2,3,12 З3-4

– *способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);*

Компетенции	**Этап (уровень) освоения компетенции**	**Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)**	**Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций**

ПК-4 *(способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности)*	Повышенный уровень ПК-4п	ЗНАТЬ	ПК-4п - з1	архитектуру алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения	Контрольные типовые задания КЗ 4-7, КЗ-19-25,38-46
			ПК-4п - з2	технологии программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных	Контрольные типовые задания КЗ-12,15,16,20,27,29,35,40,41,43,49 З1 -2-4, З2-1-12
		УМЕТЬ	ПК-4п - у1	изучать и разрабатывать системы цифровой обработки изображений, средства компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования	Контрольные типовые задания КЗ-39-45 З2-2,9,10
			ПК-4п - у2	освоение приемов отладки и тестирования компьютерных программ	Контрольные типовые задания КЗ 16, 20-25,27,29,38,40
		ВЛАДЕТЬ	ПК-4п - в1	самостоятельной разработки компьютерных программ на языках высокого уровня;	Контрольные типовые задания КЗ-12,15,16,20-25,27,29,35,40,41,43,49 К4 -8,12 З2-4,6,7,8
			ПК-4п - в2	применения в профессиональной деятельности современных языков программирования и баз данных, операционных систем, электронных библиотек и пакетов программ, сетевых технологий	Контрольные типовые задания КЗ-12,15,16,20-25,27,29,35,40,41,43,49 З2-4,5,6,7,8

– *способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);*

Компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций
ПК-7 способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Базовый уровень ПК-7б	ЗНАТЬ	ПК-7б-з1	структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных;	Контрольные типовые задания КЗ-16-25 З2-4,8,9,10
			ПК-7б-з2	различные языки программирования;	Контрольные типовые задания КЗ -4-6,9,20-25, З2-4
			ПК-7б-з3	принципы и методы разработки системного и прикладного программного обеспечения	Контрольные типовые задания КЗ-4-6,17-19, 2-25 Задание З2-4,7,8,
		УМЕТЬ	ПК-7б-у1	разрабатывать алгоритмы и программные решения;	Контрольные типовые задания КЗ-20-25 Задание З2-7,8,9
			ПК-7б-у2	создавать самодокументируемые программы и разрабатывать сопровождающую документацию;	Контрольные типовые задания КЗ- 13-15 Задание З2-7,8,9
		ВЛАДЕТЬ	ПК-7б-в1	работы в различных программных средах.	Контрольные типовые задания КЗ -4-6,9,20-25 Задание З1-1,5,6,
			ПК-7б-в2	разработки алгоритмов и программ; -отладки и тестирования компьютерных программ;	Контрольные типовые задания КЗ-16-25 З2-4,8,9,10

– *способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);*

Компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			Место и номер задания раскрывающего уровень освоения компетенций
ПК-8 способностью приобрета	Повышенный уровень ПК-8п	ЗНАТЬ	ПК-8п-з1	Формы и правила работы в коллективе	Контрольные типовые задания К4-4-7 Задание З1-1,5,6,7

ть и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности			ПК-8п-з2	правила эксплуатации средств вычислительной техники;	Контрольные типовые задания К3-1,2,11,12. К4-1,2 Задание З3-1,4
		УМЕТЬ	ПК-8п-у1	соблюдать правила трудового распорядка предприятия	Контрольные типовые задания К4-1-3 Задание З3-2
			ПК-8п-у2	разрабатывать и внедрять процессы управления с использованием информационных систем	Контрольные типовые задания. К4-5-7 Задание З3-1,3,4
		ВЛАДЕТЬ	ПК-8п-в1	работы с отдельными компьютерными программами и информационными системами, используемыми в профессиональной деятельности	Контрольные типовые заданияК3- 13-15, К4-8 Задание З3-1,3,4
			ПК-8п-в2	планирования процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики	Контрольные типовые задания К4 -5-10, Задание З3-1,3,4

Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

К1. Перечень вопросов для исследования в течение практики:

1. Понятие о моделях и моделировании. Свойства моделей, классификация моделей.
2. Классификация математических моделей по свойствам обобщенного объектного моделирования.
3. Адекватность и эффективность математических моделей. Общая логика построения моделей. Технологии математического моделирования.
4. Методы построения математических моделей. Аналитические модели и модели идентификации.
5. Построение моделей идентификации с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация.

6. Идентификация линейных статических систем с несколькими входами.
7. Построение модели идентификации с помощью внутрилинейных форм.
8. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
9. Построение модели идентификации поисковыми методами.
10. Математическое моделирование сложных неоднородных систем.
11. Математическая модель взаимодействия элементов сложной системы. Механизм обмена сигналами. Схема сопряжения элементов.
12. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов.
13. Расчет марковской цепи с дискретным временем.
14. Марковские цепи с непрерывным временем. Уравнения Колмогорова.
15. Поток событий. Простейший поток и его свойства.Пуассоновские потоки событий. Непрерывные марковские цепи.
16. Предельные вероятности состояний для непрерывной марковской цепи
17. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания (СМО) и их основные характеристики.
18. Одноканальная СМО с отказами.
19. Многоканальная СМО с отказами.
20. Одноканальная СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение вероятности отказа, относительной и абсолютной пропускных способностей.
21. Одноканальная СМО ограниченным по длине очереди ожиданием. Определение средней длины очереди, среднего числа заявок,

среднего времени ожидания в очереди, среднего времени нахождения заявки с системе.

22. Многоканальная СМО с ограниченным по длине очереди ожиданием.
23. Многоканальная СМО с ограниченным временем ожидания заявки в очереди.
24. Замкнутые одноканальные и многоканальные СМО.
25. Понятие агрегата в моделировании систем.Операторы переходов агрегатов.
26. Операторы выходов агрегатов.
27. Сети Петри. Основные определения, способы представления, маркировка, правила выполнения, пространство состояний.
28. Сети Петри для моделирования. Основные свойства сетей Петри. Задачи анализа сетей Петри.
29. Методы анализа сетей Петри. Обобщение сетей Петри.
30. Моделирование стохастических процессов методом статистических испытаний.
31. Способы организации единичного жребия.
32. Приемы построения и эксплуатации дискретных имитационных моделей.
33. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.
34. Методы получения наблюдений в имитационной модели
35. Имитационное моделирование на универсальных и специальных языках.
36. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
37. Нечеткие отношения и способы их задания.

38. Понятие лингвистической переменной. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
39. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
40. Методы построения функций принадлежности нечеткого множества.

К2. Перечень вопросов для повторения по математике и численным методам.

1. Истоки математических знаний человечества. Возникновение счета. Вклад Пифагора в развитие математики Классическое определение погрешностей и их виды.
2. Математическое моделирование и компьютерный эксперимент
3. Роль Ньютона, Декарта и Лейбница в развитии математического детерминизма.
4. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
5. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма комплексного числа.
6. Решение нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих, интерполяционные методы)
7. Решение СЛАУ (систем линейных алгебраических уравнений).
8. Числовые ряды.
9. Ряды Фурье.
10. Степенные ряды.
11. Комплексные числа.
12. Функции комплексного переменного.
13. Дифференцирование функции комплексного переменного.
14. Интегрирование функции комплексного переменного.
15. Численное интегрирование (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, квадратурные формулы интерполяционного типа, метод Гаусса, метод Монте-Карло)
16. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (методы Рунге-Кутта, многошаговые разностные методы, условно устойчивые и абсолютно устойчивые разностные методы)

17. Основные методы интерполяции пространственных данных (метод ближайшей точки, линейный, метод естественных соседей)
18. Интерполирование и приближение функций (интерполирование алгебраическими многочленами, интерполяционные формулы Лагранжа, Ньютона, интерполирование сплайнами, наилучшие приближения в гильбертовом пространстве
19. Разностная аппроксимация задачи Дирихле для уравнения Пуассона
20. Разностные схемы для уравнения колебаний
21. Разностные схемы для уравнения теплопроводности
22. Булевы операции с твердотельными моделями ($\cup, \cap, -, Xor$)
23. Векторы.
24. Линейные пространства. Их подпространства и фактор-пространства.
25. Нормированные и банаховы пространства.
26. Линии второго порядка.
27. Матрицы. Определители.
28. Методы оптимизации.(скорейшего спуска, золотого сечения, фиббоначчи)
29. Постановка задачи линейного программирования.

К3. Перечень вопросов для повторения по основам программирования

1. Системы счисления. Перевод чисел. Компьютерное представление чисел.
2. Представление данных в памяти ЭВМ.
3. Классификация структур данных.
4. Массивы. Использование статических и динамических массивов.
5. Алгоритмы внутренней сортировки и их сравнительный анализ.
6. Алгоритмы поиска и их сравнительный анализ.
7. Анализ свойств сущностей БД для распределения данных.
8. Понятие алгоритма, блок-схемы.
9. Принципы построения генераторов псевдослучайных последовательностей.
10. Классификация и программное обеспечение компьютеров.
11. Что такое операционная система . Классификация современных операционных систем.
12. Основные понятия, концепции ОС: системные вызовы; Прерывания; Файлы; Процессы, потоки; Оболочка; Адресное пространство.

13. Сравнительный анализ операционных систем семейства MS Windows и Linux.
14. Возможности пакета OpenOffice.
15. Сравнительный анализ пакетов MS Office и OpenOffice.
16. Парадигмы программирования. Сущность структурного программирования.
17. Базовые конструкции структурного программирования. Операторы языка, реализующие базовые конструкции структурного программирования.
18. Класс. Объект. Наследование классов.
19. Принципы построения генераторов псевдослучайных последовательностей.
20. Особенности программирования в Linux(создание и завершение процесса).
21. Особенности программирования в Linux(создание и назначение прав доступа файловым объектам)
22. Особенности программирования в Linux(создание и применение каналов).
23. Особенности программирования в Linux(создание и применение сокетов).
24. Особенности программирования в Linux(создание и применение скриптов).
25. Язык JavaScript. Назначение. Способ использования.
26. Состав и назначение интегрированной среды визуальной разработки. Использование визуальных компонентов.
27. Концепция функционального программирования.
28. Использование рекурсии в функциональном программировании.
29. Методы и средства логического программирования. Пролог.
30. .Автоматные языки. Конечные автоматы.
31. Регулярные множества и регулярные выражения. Эквивалентность регулярных выражений.
32. Определение формального языка. Способы задания. Операции над языками.
33. Определение формальной грамматики. Порождение цепочки языка. Выводы. Выводы в КС-грамматике. Дерево вывода. Эквивалентные и неэквивалентные выводы. Однозначные и неоднозначные грамматики.
34. Методы параллельных вычислений для задач вычислительной математики (матричные вычисления, решение систем линейных уравнений, уравнения в частных производных, многоэкстремальная оптимизация)
35. Оценка эффективности параллельных вычислений
36. Структурный анализ потоков данных. Методология DFD.

37. Сущность структурного подхода при проектировании больших систем.
38. Моделирование и анализ параллельных вычислений
39. Известные форматы представления 3D моделей с возможностью скелетной анимации (md3, smd,
40. Проектирование информационной системы с использованием клиент-серверной технологии.
41. Техническое задание на разработку программы (в соответствии с ГОСТ 19.201-79).
42. Разработка бизнес-логики на стороне SQL-сервера
43. Метод структурного анализа в проектировании программного обеспечения.
44. Методология функционального моделирования IDEF0.
45. Моделирование данных. Методология IDEF1X.
46. Модель «клиент-сервер» в технологии БД. Преимущества.
47. Транзакции в многопользовательском режиме работы.
48. Принципы работы нейронных сетей.
49. Архитектуры и их реализация для нейронных сетей.
50. Формы обучения в интеллектуальных системах.

К4. Перечень навыков и умений для получения профессиональных навыков и проведения научных исследований

1. соблюдение правила охраны труда и техники безопасности;
2. изучение правила эксплуатации средств вычислительной техники, исследовательских установок, имеющихся в подразделении, а также их обслуживания;
3. выполнение правил трудового распорядка предприятия (организации);
4. соблюдение этики при работе в подразделения предприятия (организации);
5. выполнение заданий, предусмотренных программой практики - назначенных руководителем подразделения предприятия (организации);
6. взаимодействие с коллегами для выполнения задания подразделения предприятия (организации);
7. представление результатов заданий руководителем подразделения предприятия (организации);
8. освоение отдельных компьютерных программ и информационных систем, используемых в профессиональной деятельности;

9. получение навыков работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями по прикладной математике и информатике;
10. получение навыков работы с периодическими, реферативными и справочными информационными изданиями для составления отчетов по результатам исследования, практики;
11. получение навыков в научных исследованиях в составе научного коллектива в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
12. исследование и разработка моделей и алгоритмов в составе научного коллектива в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
13. исследование и разработка инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
14. получение навыков участия в научных конференциях, семинарах;
15. получение навыков подготовки научных и научно-технических публикаций.

3. Задания на производственную практику:

Задания на производственную практику связаны со следующими видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02:

1.научно-исследовательская деятельность:

1. изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
2. изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
3. изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
4. исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
5. составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
6. участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
7. подготовка научных и научно-технических публикаций;

2.проектная и производственно-технологическая деятельность:

1. использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
2. исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
3. изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;
4. разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей,
5. автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
6. разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
7. разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
8. изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
9. изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики,
10. мультимедиа и автоматизированного проектирования;
11. развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
12. применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;

3.организационно-управленческая деятельность:

1. разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем;
2. соблюдение кодекса профессиональной этики;
3. планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики;
4. разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем;

Примерная тематика заданий на практику и научно-исследовательской работы:

1. Исследование методов лексического анализа выражений;
2. Моделирование разбора математических алгебраических выражений.
3. Разработка алгоритмов и решение оптимизированных задач для технических систем.
4. Моделирование отношений между параметрами объектов прикладной задачи.
5. Моделирование состояний объекта прикладной задачи.
6. Моделирование отношений между различными объектами прикладной задачи.
7. Моделирование поведения системы прикладной задачи.
8. Моделирование пространства состояний объекта прикладной задачи.
9. Моделирование задач оптимизации в прикладной области с применением инструментальных средств.
10. Моделирование социально-экономических процессов с возможностью поиска параметров оптимального управления.
11. Разработка приложения – лексического анализатора.
12. Разработка алгоритмов параллельной обработки заданий(процессов) с заданными условиями.
13. Разработка модели распределенной системы в прикладной области.
14. Разработка децентрализованного алгоритма адресации для неструктурированных гетерогенных сетей.
15. Разработка алгоритма оптимизации работы маршрутизаторов в магистральных сетях.
16. Разработка программного обеспечения для решения нелинейных уравнений распространения с диссипацией с использованием параллельных вычислений.
17. Разработка модуля(функционального) назначения дляинформационной системы предприятия.
18. Адаптация интерфейса для заданного пользователя(пользователей) информационной системы предприятия.
19. Анализ результатов тестирования программного средства по заданному плану тестирования.
20. Разработка клиент-серверного приложения для прикладной задачи.

Пример индивидуального задания на производственную практику.

Изучить предметную область для реализации моделирующего приложения для выпускной квалификационной работы на тему

«Разработка алгоритма параллельной обработки заданий(процессов) с заданными условиями».

Собрать и провести анализ информации по теме исследования из различных источников, в том числе из электронных библиотек, интернет-ресурсов. Разработать алгоритм. Разработать приложение для моделирования и проверки работы алгоритма. Разработать контрольные примеры. Провести верификацию программного приложения. Провести моделирование задачи. Все результаты оформить в отчете по практике. Описание результатов должно быть представлено в текстовом, графическом, расчетном вариантах. Для больших заданий желательно представление в виде презентации.

Критерии оценивания:

Шкала оценивания		
Оценка	Процент	Критерии
отлично	100	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, учебные задания практики выполнены полностью, теоретические аспекты разделов освоены полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, качество выполнения расчетных работ оценено максимально. Сданы все отчетные материалы по практике.
	90	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, учебные задания практики выполнены полностью, теоретические аспекты разделов освоены полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, качество выполнения расчетных работ оценено положительно. Сданы все отчетные материалы по практике.
	80	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, учебные задания практики выполнены полностью, но есть замечания, теоретические аспекты разделов освоены полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, качество выполнения расчетных работ оценено положительно. Сданы все отчетные материалы по практике.
хорошо	70	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, все учебные задания практики выполнены полностью, но имеются некоторые незначительные ошибки, теоретические аспекты разделов освоены полностью, практические навыки работы сформированы, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Сданы все отчетные материалы по

		практике.
	60	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, все задания практики выполнены полностью, но имеются некоторые ошибки, теоретические аспекты разделов освоены полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Сданы все отчетные материалы по практике.
	50	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, все задания практики выполнены полностью, но имеются некоторые ошибки, теоретические аспекты разделов освоены полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Сданы все отчетные материалы по практике.
удовлетворительно	40	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, не все задания практики выполнены полностью, и имеются некоторые ошибки, теоретические аспекты разделов освоены не полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Сданы все отчетные материалы по практике, присутствуют ошибки в оформлении отчетных материалов.
	30	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, не все задания практики выполнены полностью, и имеются некоторые ошибки, теоретические аспекты разделов освоены не полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Сданы все отчетные материалы по практике, присутствуют ошибки в оформлении отчетных материалов.
незачтено	20	Не показал освоения компетенций, все задания практики не выполнены полностью, и имеются ошибки, теоретические аспекты разделов освоены частично. Не готовы отчетные материалы по практике..
	10	Ничего не предоставил на зачете.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Аттестация по итогам практики проводится на основании оценивания: самостоятельных работ над заданием по практике(по теме реферата) с использованием рекомендуемой литературы, оформленного в соответствии с

установленными требованиями письменного отчета и отзыва-характеристики руководителя практики.

Отчет по практике составляется и оформляется в течение срока прохождения практики.

Подготовка к зачету осуществляется студентами самостоятельно.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой практики, своими отчетными документами, а также любой литературой и компьютерной техникой.

На зачете обучающемуся предоставляется возможность доказать уровень сформированности заявленных компетенций, качество выполнения задания по практике, сформированность практических навыков работы.

По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, незачтено).

8.Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

Основная литература:

1. Попов А.М. Информатика и математика: учебное пособие — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.— 303 с.— Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/7039.

2.Роберт Седжвик. Алгоритмы на C++. Вильямс, 2011.

3. Н.Культин. Microsoft Visual C++ в задачах и примерах. БХВ –

Петербург, 2010.

4. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование : учебное пособие.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 230 с.— Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/13016.

Дополнительная литература:

1.Беляев М.А., Лысенко В.В., Малинина Л.А. Основы информатики. – Феникс Ростов-на-Дону 2006Visual Basic 2010 на примерах. В.Зиборов БХВ-Петербург, 2010

2. Решетняк Е.П. Дискретные алгоритмы текущей идентификации с инструментальными переменными — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2011.— 6 с.— Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/8163

3. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация учебное пособие— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 195 с. Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/16905.

4. Г.Гурвиц. MS Access 2010. Разработка приложений на реальном примере. БХВ- Петербург, 2010.

5. Паронджанов В.Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации [Электронный ресурс]: Учебник. – М.: ДМК Пресс, 2012. –520 с. Электронный ресурс: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4155

Программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета –www.lib.mexmat.ru/bookks/41

2. Новая электронная библиотека –www.newlibrary.ru

3. Математический портал - www.exponenta.ru

4.Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru – http://univertv.ru/video/matematika/

5. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека (из www архивов открытого доступа). http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm

6. Общероссийский математический портал - http://www.mathnet.ru

4. Форум ИТ- специалистов - http://www.citforum.ru

5 Интернет университет - http://www.intuit.ru

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1.Операционная система MS Windows 7;
2. Mathcad 14,
3. WolframMatematika,
4.MS Visual Studio 2010.
5. Операционная система Linux(UNIX).

6. Eclipse.
7. СПС Гарант, Консультант.

10.Описание материально-технической базы, необходимой для проведения производственной практики.

Материально-техническое обеспечение производственной практики: помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ на предприятиях.

Специально оборудованные лаборатории факультета ИС и КТ:

- компьютерные классы,
- лаборатории факультетов РосНОУ,
- административные подразделения и службы РосНОУ.

Основные документы для работы в лабораториях и на специальном оборудовании.

Требования техники безопасности при проведении учебных и самостоятельных работ:

ИНСТРУКЦИЯ по охране труда для пользователей персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ);

Рабочая программа производственной практики составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика по профилю подготовки «Математическое моделирование и вычислительная математика» (бакалавр) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «ИТ и ЕНД» 12 октября 2015 г., протокол № 1.

Разработчик Крюковский А.С.