

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
 Н.Г. Зарипов

“ 31 ” 08 2015 г.

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

(высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет, бакалавриат)

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль), специализация

Численные методы в задачах моделирования и современные  
информационные технологии

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки, специализации)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Программа учебной практики /сост. А.А. Гайнетдинова – Уфа: УГАТУ, 2015. - 17 с.

Программа учебной практики является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и профилю «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии».

Составитель  А.А. Гайнетдинова

Программа одобрена на заседании кафедры ВВТиС  
" 8 " 05 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  Р.К. Газизов

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по  
УГСН 02.00.00 Компьютерные и информационные науки  
" 27 " 05 2015 г., протокол № 3

Председатель НМС  Н.И. Юсупова

Начальник ООПБС  А.Н. Шерышева

© А.А. Гайнетдинова,  
А.М. Ямилева, 2015  
© УГАТУ, 2015

## Содержание

1. Виды практики, способы и формы ее проведения	4
2. Перечень результатов обучения при прохождении практики	4
3. Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра	5
4. Структура и содержание практик	6
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике	8
6. Место проведения практик	9
7. Формы аттестации	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик	16
9 Материально-техническое обеспечение практики	17
10 Реализация практики лицами с ОВЗ	17

## 1. Виды практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: учебная (III курс, 6 семестр) – две недели.

Тип (форма): практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Способ проведения: стационарный.

**Целью учебной практики** является приобретение навыков работы с современными пакетами математического программного обеспечения MATLAB, Maple для решения практических задач математического программирования.

**Задачами учебной практики** являются:

- приобретение навыков использования математических пакетов для решения прикладных задач;
- приобретение навыков составления отчетов и публичного выступления;
- приобретение навыков самостоятельной работы.

## 2. Перечень результатов обучения при прохождении практики

Название и индекс компетенции	Содержание компетенции (в результате изучения дисциплины студент должен)		
	знать	уметь	владеть
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю работы подразделения;	оформлять свидетельства о регистрации программных продуктов для ЭВМ и баз данных;	навыками самостоятельного изучения материала; самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения;
способность к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);	принципы построения докладов и научных текстов;	грамотного написания рефератов, статей и отчетов; грамотного построения структуры выступлений;	навыками публичного выступления с докладами; подготовки логически верных и аргументированных отчетов, рефератов и статей;
способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах	этапы моделирования и решения практической задачи; терминологию языков программирования; категории используемые в программных продуктах;	найти информацию; определить достоверность найденной информации; выбирать и использовать необходимую информацию; выделить составные части задачи; определить область применения данной	приемами анализа задачи; методами и технологиями программирования; грамотной речью.

предметной области изучавшегося явления (ПК-6);	основные алгоритмические конструкции; основные типы данных; абстрактные типы данных и методы работы с ними; методы тестирования и отладки алгоритма. классические алгоритмы сортировки и поиска.	задачи; выделить граничные и исключительные случаи; строго сформулировать утверждение, вывод, факт; точно и аргументированно объяснить процесс решения задачи и ее алгоритм; составить алгоритм решения задачи; выбрать способ представления данных задачи; выбрать структуру и тип данных для описания задачи; составить алгоритм и написать программу; проверить корректность работы алгоритма; грамотно и корректно изложить полученные результаты; аргументированно отвечать на вопросы.	
---	--	--	--

### 3 Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, бакалавра)

Учебная практика относится вариативной части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии».

Прохождение учебной практики требует освоения студентом следующих дисциплин: «Физика», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Численные методы» и ряда дисциплин по выбору, и необходимы в дальнейшем при изучении дисциплины «Математическое моделирование», а также ряда дисциплин по выбору, включенных в учебный план по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии».

#### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1	способность передавать результат проведенных физико-математических и	ПК-6	базовый	Теоретическая механика

	прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления			
--	---	--	--	--

#### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
1	способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	базовый	Производственная практика
2	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	ОПК-3	базовый	Производственная практика
3	способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления	ПК-6	базовый	Выбор 6. Методы обработки результатов эксперимента / Прикладная статистика Производственная практика

#### 4. Структура и содержание практик

##### 4.1 Структура практик

Трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
1	Вводный инструктаж	2		2
2	Исследовательский этап	12	76	88
3	Итоговый этап		18	18
Итого		14	94	108

##### 4.2 Содержание практик

Лекции/ экскурсии имеют своей целью формирование представления об основных современных подходах к использованию современных технических средств коммуникации; понимания правил охраны труда и внутреннего распорядка, действующих на предприятии (в учреждении, организации).

Для студентов организуется цикл лекций, направленных на более полное и качественное выполнение программы практики и расширение кругозора в области прикладной математики.

Содержание лекций/экскурсий:

№ п/п	Номер раздела практики	Объем, часов	Тема лекции / экскурсии	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	Вводный инструктаж	2	Вводный инструктаж, организационные вопросы	распределение по рабочим местам; ознакомление со структурой и характером деятельности подразделения.
2	Исследовательский этап	2	Основные операции	Базовые математические вычисления
		2	Линейная алгебра	Работа с векторами и матрицами
		2	Работа с данными	Визуализация данных
		2	Элементы программирования	Применение встроенных языков программирования
		2	Применение численных методов	Применение численных методов для решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений
		2	Применение аналитических (символьных) методов	Применение аналитических (символьных) методов для решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений

Содержание индивидуального задания:

№ п/п	Раздел практики	Объем, часов	Наименование вида работ / Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	Исследовательский этап	8	Основные операции	Базовые математические вычисления
		16	Линейная алгебра	Работа с векторами и матрицами
		8	Работа с данными	Визуализация данных
		16	Элементы программирования	Применение встроенных языков программирования
		20	Применение численных методов	Применение численных методов для решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений
		20	Применение аналитических	Применение

			(символьных) методов	аналитических (символьных) методов для решения задач линейной алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений
2	Итоговый этап	18	Оформление и защита отчета	оформление отчета по практике, защита отчета в виде публичного выступления, сдача зачета.

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Самостоятельная работа студента основывается на следующем:

- обращение к рекомендованным учебным пособиям и монографиям, публикациям в периодической печати и Интернет-ресурсам по новейшей практике управления в России и за рубежом, к описаниям и документации по наиболее значимым сделкам предприятия - базы практики;
- изучение отечественного и зарубежного опыта работ по данной тематике;
- проведение интервью с работниками предприятия;
- наблюдение за трудовыми процессами, предметами труда, технологиями;
- изучение производственного опыта.

Поскольку требуется большой объем разнообразной информации: документальной, устной, визуальной и т.д., руководителям практики, в полной мере, не удастся её предоставить, поэтому студент должен научиться получать информацию сам. Это возможно при правильном подходе к общению с нужными специалистами. Умение расположить к себе работника - важная часть общественной компоненты задачи практики.

Задачи практики по-настоящему качественно могут быть выполнены, если студент, заранее, по рекомендованным материалам в дневнике письменно изложит информацию по поставленным вопросам, а при посещении базы практики только дополнит свои записи. Поэтому предварительная проработка с конспектированием всех аспектов задач, в том числе и индивидуального задания практики обязательна.

Студент на практике может вести записи (дневник), куда он заносит результаты наблюдений на рабочих местах и во время экскурсий, расчеты, конспектирует лекции и беседы. Записи в дневнике целесообразно вести в хронологическом порядке. Студент должен соблюдать установленный на предприятии режим хранения дневников и других служебных записей.

#### Права и обязанности студентов-практикантов.

Права студентов:

- обеспеченность рабочим местом;
- возможность обращения по всем возникающим проблемам и вопросам к руководителям практики – представителю предприятия и представителю УГАТУ;
- возможность доступа к информации, необходимой для выполнения программы практики.

Обязанности студентов:

- ведение дневника практики, выполнение намеченной программы;
- подчинение правилам внутреннего распорядка, действующим на предприятии;
- соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии;



- представление в установленном порядке руководителю практики обязательных документов о прохождении практики.

## **6. Место проведения практик**

Обучающиеся распределяются по базам практики приказом ректора университета. Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, как правило, проходят практику по месту будущей работы.

При наличии на базах практики вакантных должностей, обучающиеся могут зачисляться на них, при условии соответствия работы требованиям программы практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях, в учреждениях и организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Все виды практик проводятся на предприятиях и в учреждениях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик.

В качестве баз практик могут выступать предприятия и учреждения, осуществляющие производственную, инновационную, коммерческую, финансовую или научно-исследовательскую деятельность, в том числе базой учебной практики может быть УГАТУ. Предприятия, на которых студенты будут проходить практику, должны соответствовать профилю подготовки специалиста, располагать высококвалифицированными кадрами, осуществляющих руководство практикой от организации, необходимой материально-технической и информационной базой.

Учебная практика проводится на базе выпускающей кафедры или Института компьютерных исследований УГАТУ. Руководители практики имеют базовое образование или ученую степень, соответствующие профилю направления «Математика и компьютерные науки».

Имеющиеся договора на 2016 год:

- ООО БашНИПИнефть, договор №84.1507-12-У от 19.04.2012г., срок действия неограничен.

В случае отсутствия договора между предприятием, рекомендованным кафедрой или научным руководителем студенту для прохождения практики, и университетом заключается индивидуальный договор о прохождении практики в конкретный срок данным студентом.

Выбор мест прохождения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда.

## **7. Формы аттестации**

Контроль прохождения практики производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов (Приказ по ФГБОУ ВПО УГАТУ №299-О от 10.03.2015 г.).

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы руководителем практики в следующих формах:

- фиксация посещений лекций и экскурсий;
- выполнение индивидуальных заданий / практических работ.

Контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике в виде устного доклада о результатах прохождения практики (проводится руководителем практики).

**Фонды оценочных средств включают типовые и индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты обучения по практике.**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Исследовательский этап	ОК-7	базовый	защита отчета по практике
		ПК-6	базовый	
2	Итоговый этап	ОПК-3	базовый	

### Типовые индивидуальные задания

#### Базовые математические вычисления

1. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x^2 - 51x + 10 = 0 \\ xy = 15 \end{cases}$$


---

2. Решить уравнение:

$$5^{1-x^2} - 5^{1-x} = 24$$


---

3. Решить неравенство:

$$|x - 3| - |8 - x| > 0$$


---

4. Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} |x - 3| \leq 3 \\ |x - 3| > 1 \end{cases}$$


---

5. Вычислить значение выражения:

$$\sqrt{\tan\left(\frac{\pi}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{\pi}{2}\right)}$$

## Работа с векторами и матрицами

### 2.1 Матрицы

Дано:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{pmatrix}, \quad k = 3.$$

Найти:

- 1)  $C = AB$
- 2)  $|C|$
- 3)  $C^{-1}$
- 4)  $kA + \frac{k}{2}B$

### 2.2 Векторы

Дано:

$$\begin{aligned} \vec{x} &= (0.5; 2; 8) \\ \vec{y} &= (0.7; 0; -1) \\ \vec{z} &= (0.1; 2; 0) \\ k &= 0.5 \end{aligned}$$

Найти:

- 1)  $\vec{x} + \vec{y}$
- 2)  $|\vec{x}|$
- 3)  $|\vec{x} + \vec{y}|$
- 4)  $|\vec{x}| + |\vec{y}|$
- 5)  $|k\vec{x}|, k|\vec{x}|$
- 6)  $(\vec{x}, \vec{y})$
- 7)  $[\vec{x}, \vec{z}]$

## Решение задач анализа сходимости и вычисления сумм рядов

Проверить сходимость числовой последовательности при помощи признаков:

- интегрального;

- Коши;

- Даламбера;

- Раабе.

Если ряд сходится – найти сумму, в противном случае – частичную сумму 10, 50, 100 слагаемых.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2 - (n-1)^2}{(n+2)^2 + (n+3)^2}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n\sqrt{2n^2+1} - \sqrt[3]{n^5+1}}{(2+\sqrt{n})\sqrt{n^3-1}}$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} n(\sqrt{n^2+1} - \sqrt{n^2-1})$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 2n - 1}{n^3 + 4}$$

### Требования к отчету по практике

Отчет по практике должен содержать краткое описание изученных студентом вопросов, проведенных работ, выполненных индивидуальных заданий с приложением документации и других материалов.

В начале отчета должны быть помещены общие сведения о предприятии в целом или конкретном подразделении. Далее в отчет отдельным разделом необходимо включить материал по выполнению индивидуального задания. Допускаются отчеты по отдельным вопросам, выполненные только по сведениям литературы, так как некоторая информация с базы практики может являться «коммерческой тайной». Работа с литературой и другими источниками планируется на рабочем месте или в библиотеке предприятия, а при недостаточности фонда или его недоступности, допускается работа студента в библиотеке вуза или города.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ. Грамотно и добросовестно выполненный отчет по практике может быть положен в основу курсовых работ и ВКР. Аннотация отчета должна быть сформулирована в журнале практик на соответствующей странице в пункте «Отчет студента о результатах практики и выполнении задания» и подписана студентом.

В следующем пункте журнала руководителем практики от университета дается заключение о результатах практики, выставляется оценка, полученная студентом на зачете, и ставится подпись.

В приложении к отчету студенты могут представить копии оригинальных документов и т.д. Отчет должен показать умение студента критически оценить работу

базового предприятия и отразить, в какой степени студент способен применить теоретические знания для решения конкретных проблем предприятия.

Особое внимание при заполнении индивидуального журнала практики и составлении отчета следует обратить на конфиденциальность и коммерческую тайну численных значений отдельных показателей, конкретных источников информации, отдельных технологических решений. Все эти вопросы решаются при согласовании содержания отчета с руководителем от предприятия.

Содержание отчета должно соответствовать программе практики и включать следующие разделы:

- введение (задачи и краткая характеристика практики);
- описание выполненных практических работ в организации (проведенных расчетах, обоснованиях, личных наблюдениях и т.п.);
- результаты и основные выводы о прохождении практики.

### **Требования к графическим материалам, сопровождающим защиту**

Графическая часть оформляется в виде мультимедийной презентации. Все слайды должны быть выдержаны в едином стиле. Презентация должна быть не меньше 10 слайдов, но не более 20.

Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора и научного руководителя.

Основной текст должен быть не менее 18 размера, не более 24 размера. Подписи к рисункам и таблицам могут быть выполнены шрифтом 16 размера. Размер заголовков должен быть больше размера основного текста и может составлять до 36 пунктов. Необходимо использовать шрифт без засечек и не более 3-х вариантов шрифта (как по начертанию, так и по размеру).

Презентация, как правило, включает:

- описание постановки задачи;
- исходные данные;
- описание математической модели;
- схемы и алгоритмы;
- формулы и формулировки теорем;
- диаграммы, графики, результаты анализа и расчетов;
- выводы.

Графики, диаграммы, схемы, таблицы, формулы должны быть выполнены в векторном формате, должны быть четкие линии, буквы, цифры и знаки. Необходимо соблюдать равномерную плотность заполнения слайдов, контрастность и четкость изображения по всей презентации.

### **Процедура проведения защиты по практике и критерии оценки**

Студент сдает дифференцированный зачет, который назначается кафедрой сразу по окончании практики. Зачет проводится руководителем от кафедры университета в соответствии с программой, с участием руководителя практики от предприятия. Защита отчета по практике проходит в три этапа:

1) отчет и индивидуальный журнал по практике с подписями руководителей практики с предприятия, заверенные печатью, представляются руководителю практики с кафедры для проверки и составления отзыва;

2) руководитель выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг

вопросов, определенных индивидуальной программой практики;

3) руководителем практики с кафедры выставляется оценка.

Для сдачи зачета студент должен предъявить индивидуальный журнал по практике, отчет по практике и ответить на вопросы руководителя. Оценка на дифференцированном зачете по практике студентов складывается из оценки за письменный отчет (70%) и оценки защиты отчета (30%). Она выставляется с учетом сложности вопросов задания, полноты и глубины их проработки, организационных навыков, грамотности оформления отчета и отзыва руководителя практики от предприятия и учитывается при рассмотрении вопросов о назначении стипендии и переводе на следующий курс наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам. Оценка по всем видам практик выставляется в ведомость руководителем практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность.

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании научного материала, продемонстрировавшему знание соответствующей литературы, в том числе современное состояние предметной области, выполнившего оформление отчета и презентации в соответствии с требованиями, приведенными выше.

Оценка "ХОРОШО" выставляется студенту, показавшему системный характер знаний по тематике исследования, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей работы и профессиональной деятельности, выполнившего оформление документации с отклонениями от требований, приведенных выше.

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" выставляется студенту, допустившему погрешности при выполнении научно-исследовательской работы, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, выполнившего оформление документации с отклонениями от требований, приведенных выше.

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" ставится студенту, который не выполнил полный объем работ, запланированный на практику, и не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий, либо не предоставил полный пакет документов для промежуточного контроля.

#### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций**

<b>Компетенция, ее этап и уровень формирования</b>	<b>Заявленный образовательный результат</b>	<b>Типовое задание из ФОС, позволяющее проверить сформированность образовательного результата</b>	<b>Процедура оценивания образовательного результата</b>	<b>Критерии и оценки</b>
ОК-7, базовый	Знать порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными	Защита отчета по практике. Требования к отчету – на стр. 12, требования к презентации – на	Практика проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по	Критерии оценки указаны на стр. 14

	изданиями по профилю работы подразделения;	стр. 13	практике студенты защищают в последний день проведения практики, время защиты – 20 минут.	
	Уметь оформлять свидетельства о регистрации программных продуктов для ЭВМ и баз данных;			
	Владеть навыком самостоятельного изучения материала; самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения;			
ОПК-3, базовый	Знать принципы построения докладов и научных текстов;			
	Уметь писать отчеты и строить структуру выступлений;			
	Владеть навыком публичного выступления с докладами; подготовки логически верных и аргументированных отчетов, рефератов и статей;			
ПК-6, базовый	Знать основные средства поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения;			
	Уметь находить, изучать и систематизировать научно-техническую			

	информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований;			
	Владеть навыком самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения;			

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик

При прохождении практики рекомендуется пользоваться списком литературы, приведенным ниже, а также дополнительной литературой, предлагаемой руководителем практики с учетом специфики практики и индивидуального задания.

#### 8.1 Основная литература

1. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения : [учебник для физических и физико-математических факультетов университетов] / Л. Э. Эльсгольц. — Изд. стер. — Москва: URSS: ЛИБРОКОМ, 2013. — 309 с.

2. Самарский, А. А. Введение в численные методы: учебное пособие для вузов / А. А. Самарский; МГУ им. М. В. Ломоносова. — 3-е изд., стереотип. — СПб: Лань, 2005. — 288 с.

#### 8.2 Дополнительная литература

1. Говорухин В. Компьютер в математическом исследовании. Maple, MATLAB, LaTeX : Учебный курс / В.Говорухин, В.Цибулин. — СПб. : Питер, 2001. — 624 с.

2. Тарасевич Ю. Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и Latex 2ε при решении математических задач и подготовке математических и естественно-научных текстов : информационные технологии в математике : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032100 "Математика"] / Ю. Ю. Тарасевич. — Изд. 3-е. — М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2012. — 131 с.

3. Дьяконов В. П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах [Электронный ресурс] / В. П. Дьяконов. — Москва : ДМК ПРЕСС, 2011. — 800 с.

#### 8.3 Интернет-ресурсы

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», в подразделе «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

#### 8.4 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Операционная система семейства Windows.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Программного продукта			
1	MATLAB, Simulink	сетевая лицензия для учебного процесса, коммерческая лицензия на 1 ПК	Гос. контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ № ЭА 01-



			271/11 от 08 декабря 2011 и др.
2	Maple	сетевая лицензия для учебного процесса на 25 мест, коммерческая лицензия на 1 ПК	договор № 545/10-2012 от 23.11.2012г.,

### **9. Материально-техническое обеспечение практик**

Для лекционных занятий используется комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением.

Индивидуальные работы и практические занятия, входящих в практику, проходят в дисплейных классах университета, оборудованных персональными компьютерами с установленным необходимым системным и прикладным программным обеспечением. Соотношение количества компьютеров в классе и числа студентов, выполняющих лабораторную работу, должно быть не меньше, чем 1:2.

### **10 Реализация практики лицами с ОВЗ**

Выбор мест и способов прохождения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на практику.