

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. Заринов  
« 31 » 08 2015 г.

## ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат

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

Направление подготовки (специальность)

01.03.04 Прикладная математика

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль), специализация

Применение математических методов к решению инженерных и  
экономических задач

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки, специализации)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Программа учебной практики /сост. А.А. Гайнетдинова, А.М. Ямилева – Уфа: УГАТУ, 2015. - 13 с.

Программа учебной практики является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 01.03.04 «Прикладная математика» и профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

Составитель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.А. Гайнетдинова

Составитель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.М. Ямилева

Программа одобрена на заседании кафедры ВВТиС

"29" "06" 2015 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Р.К. Газизов

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 01.00.00 Математика и механика

"01" "07" 2015 г., протокол № 1

Председатель НМС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.В. Водопьянов

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	4
4. Структура и содержание практик	5
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике	9
6. Место проведения практик	9
7. Формы аттестации	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик	14
9 Материально-техническое обеспечение практики	14
10 Реализация практики лицами с ОВЗ	14

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

Вид практики: учебная (III курс, 6 семестр) – четыре 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 изучение базовых принципов построения сеток в пакетах твердотельного моделирования, методов выбора оптимальных расчетных сеток.

**Задачами учебной практики** являются:

- формирование знаний о сеточных методах;
- приобретение навыков построения расчетных сеток для различных задач математической физики, оценки их качества.

## 2. Перечень результатов обучения при прохождении практики

Название и индекс компетенции	Содержание компетенции (в результате изучения дисциплины студент должен)		
	знать	уметь	владеть
способностью 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;	навыком самостоятельного изучения материала; самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения;
готовностью к самостоятельной работе (ОПК-1);	принципы построения докладов и научных текстов;	писать отчеты и строить структуру выступлений;	навыком публичного выступления с докладами; подготовки логически верных и аргументированных отчетов, рефератов и статей;
готовностью применять знания и навыки управления информацией (ПК-11);	основные средства поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения; основные виды и принципы построения расчетных сеток;	находить, изучать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований; использовать САД-пакеты для создания сеточной декомпозиции компьютерных моделей;	навыками самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения; навыками создания сеточной декомпозиции компьютерных моделей в САД-пакетах;

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

Учебная практика относится вариативной части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика», профиль «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

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 01.03.04 «Прикладная математика», профиль «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

#### **Входные компетенции:**

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1	готовность применять знания и навыки управления информацией	ПК-11	базовый, 2 этап	Базы данных, Параллельное программирование

#### **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	пороговый, 2 этап	История математики / История прикладной математики
2	готовность к самостоятельной работе	ОПК-1	базовый, 1 этап	Производственная практика
3	готовность применять знания и навыки управления информацией	ПК-11	базовый, 2 этап	Производственная практика

## **4. Структура и содержание практик**

### **4.1 Структура практик**

Трудоемкость учебной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 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	6	172	178
3	Итоговый этап		36	36
Итого		8	208	216

### **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	2	Сеточные методы	Классификация расчетных сеток.

	этап			Сеточные методы. Метод интегральных уравнений. Метод конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов, граничных элементов.
		2	Расчетные сетки	Регулярные, блочно-регулярные и нерегулярные сетки. Адаптивные и подвижные сетки. Многосеточные методы.
		2	Проблемы качества расчетной сетки	Порядок аппроксимации в различных методах. Порядок точности. Устойчивость решения. Тестирование и контроль качества сеток.

#### Содержание индивидуального задания:

№ п/п	Раздел практики	Объем, часов	Наименование вида работ / Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	Исследовательский этап	172	Работа на учебных местах	выполнение самостоятельного анализа документов, обработки экспериментальных данных, аналитического решения различных задач с целью привития навыков самостоятельной работы и расширения кругозора, закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения в университете,
2	Итоговый этап	36	Оформление и защита отчета	оформление отчета по практике, защита отчета в виде публичного выступления, сдача зачета.

#### Пример типового задания по учебной практике

1. Решить краевую задачу для обыкновенного дифференциального уравнения третьего либо четвертого порядка в соответствии с индивидуальным заданием. Построить сеточный шаблон для уравнения, выполнить аппроксимацию конечными разностями для случая равномерной сетки, составить СЛАУ, решить методом прогонки четырехдиагональной / пятидиагональной матрицы.

Аналогично первому заданию выполнить глобальное сгущение сетки (расчет на сетках с уменьшающимся шагом). вывести зависимость невязок от числа интервалов сетки. Для уравнений 4-го порядка использовать симметричную конечно-разностную схему 2-го порядка (в том числе граничные условия) на симметричном пятиточечном шаблоне ( $u_{i-2}, u_{i-1}, u_i, u_{i+1}, u_{i+2}$ ). Для уравнений 3-го порядка использовать несимметричную конечно-разностную схему 1-го порядка (в том числе граничные условия) на несимметричном четырехточечном шаблоне ( $u_{i-2}, u_{i-1}, u_i, u_{i+1}$ , или  $u_{i-1}, u_i, u_{i+1}, u_{i+2}$  в зависимости от количества граничных условий слева и справа).

2. Определить температурное поле в квадратной пластине в некоторые моменты времени (5 моментов) до времени  $t$ . Сторона пластины  $L$ . Начальная температура  $T_0$ . На границах  $x=0$  и  $x=L$  задана постоянная температура  $T_c$ , приложен тепловой поток  $q$  либо пластина контактирует со внешней средой (параметры  $\kappa, T_{вн}$ ), на границах  $y=0$  и  $y=L$  задано условие теплоизоляции.

Решить задачу методом конечных разностей. Получить решение на явной и неявной схеме, сравнить полученные решения. Определить размер сетки для заданной точности методом глобального сгущения. Показать условную устойчивость явной схемы и безусловную устойчивость неявной схемы.

3. Решить предыдущую задачу методом конечных элементов, используя программный комплекс ANSYS и скриптовый язык APDL. Сравнить полученное решение с решением на конечно-разностной сетке. Определить размер сетки для заданной точности методом глобального сгущения для случая линейных и квадратичных элементов, неструктурированной (элемент – треугольник) и структурированной (элемент – квадрат) сеток.

4. Решить предыдущую задачу методом конечных объемов, используя программный комплекс ANSYS Fluent или StarCCM. Сравнить полученное решение с предыдущими результатами. Определить размер сетки для заданной точности методом глобального сгущения.

5. Построить геометрическую модель с параметризацией согласно индивидуальному заданию. Построить конечно-элементную сетку, выбрать оптимальные параметры конечно-элементной сетки, обосновать выбор. Построить блочно-регулярную конечно-элементную сетку. Провести серию тестовых расчетов на обеих сетках, сравнить скорость сходимости результатов в зависимости от типа граничных условий.

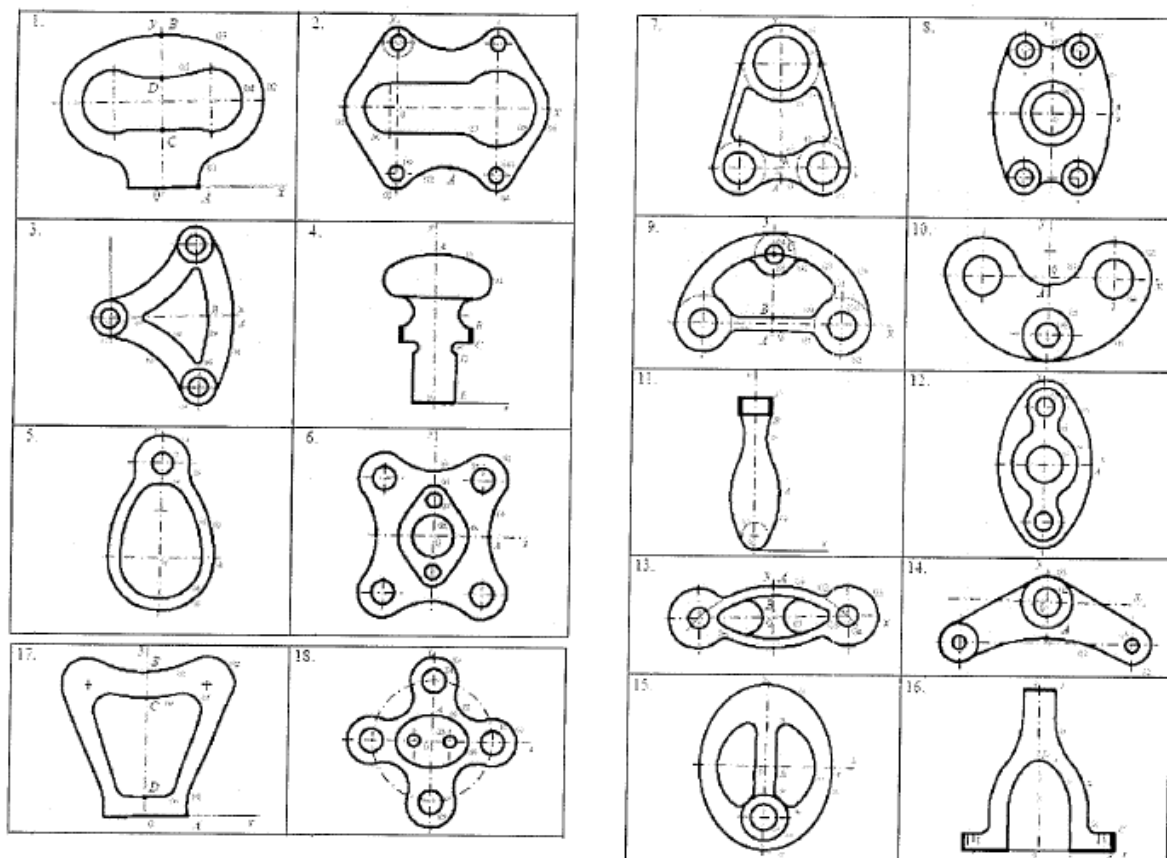
**Варианты индивидуального задания 1:**

№ п/п	Диф.уравнение	Граничные условия
1.	$u_{xxxx} + 3u_x = x^3 - 3x^2 + 2$	$u(0) = 1, u(4) = 2,$ $u_x(0) = -1, u_x(4) = -2$
2.	$u_{xxxx} + 5u_x = x$	$u(0) = u(4) = 5,$ $u_x(0) = u_x(4) = -3$
3.	$u_{xxxx} = x$	$u(0) = 0, u(4) = 1,$ $u_x(0) = u_x(4) = 1$
4.	$u_{xxx} = 2 - 8\sin^2 x$	$u(0) = 3, u(4) = 2,$ $u_x(4) = 1$
5.	$u_{xxx} = 2u + \cos^2 \frac{x}{2}$	$u(0) = 0,$ $u_x(0) = 1, u_x(3) = 0$
6.	$u_{xxx} + u = 2x$	$u(0) = 0, u(4) = 4,$ $u_x(4) = 2$
7.	$u_{xxxx} = \sin(x^2) - x$	$u(0) = 0, u(\pi) = 1,$ $u_x(0) = 1, u_x(\pi) = 2$
8.	$u_{xxx} + 4u_x = 2x^4 + 2$	$u(0) = -1, u(4) = 0,$ $u_x(0) = -1$
9.	$u_{xxx} - u = 0$	$u(0) = 0,$ $u_x(0) = 1, u_x(3) = 0$
10.	$u_{xxx} - 5u_{xx} = x$	$u(0) = u(6) = 2,$ $u_x(0) = 0$
11.	$u_{xxxx} - u_x = x - \cos \frac{x}{2}$	$u(0) = 0, u(5) = 4,$ $u_x(0) = 1/2, u_x(5) = 5$
12.	$u_{xxxx} + 3u_{xx} = x - \cos \frac{x}{2}$	$u(0) = 0, u(8) = 4,$ $u_x(0) = 1/2, u_x(8) = 2$
13.	$u_{xxx} + 5u_x = 2 \sin x$	$u(0) = 4, u(5) = 4,$ $u_x(0) = -1/2$
14.	$u_{xxxx} = \sin(x^2)$	$u(0) = 3, u(5) = 4,$ $u_x(0) = 1, u_x(5) = 2$
15.	$u_{xxxx} - 5u_{xx} = x$	$u(0) = u(6) = 2,$ $u_x(0) = 0, u_x(6) = 1$

### Варианты индивидуальных заданий 2-4:

№ п/п	L, м	t, сек	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	c, Дж/(кг К)	$\lambda$ , Вт/(м К)	T <sub>об</sub> , °С	x = 0				x = L			
							T <sub>с</sub> , °С	q, Вт/м <sup>2</sup>	K, Вт/(м <sup>2</sup> К)	T <sub>вн</sub> , °С	T <sub>с</sub> , °С	q, Вт/м <sup>2</sup>	K, Вт/(м <sup>2</sup> К)	T <sub>вн</sub> , °С
1.	0.3	600	8800	384	381	50			1000	-30			500	10
2.	0.2	500	7800	460	46	100			600	200		2e5		
3.	0.3	600	8800	384	381	50	300					1e5		
4.	0.3	300	7800	460	46	100			500	200	50			
5.	0.3	500	8800	384	381	20	80						100	300
6.	0.2	1000	7800	460	46	500			600	200			400	0
7.	0.3	600	8800	384	381	200		5e5					1000	300
8.	0.2	1000	7800	460	46	100	70					-1e5		
9.	0.3	50	8800	384	381	150		-1e5				-1e5		
10.	0.2	800	7800	460	46	20	80						100	300
11.	0.3	1000	8800	384	381	500			600	200			400	0
12.	0.2	400	7800	460	46	50	300					1e5		
13.	0.5	800	8800	384	381	400			500	200	50			
14.	0.1	500	7800	460	46	100			1000	-30			500	10
15.	0.5	500	8800	384	381	100			600	200		2e5		

### Варианты индивидуального задания 5:



### 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 и педагогическая практика проводится на базе выпускающей кафедры или Института компьютерных исследований УГАТУ. Руководители практики имеют базовое образование или ученую степень, соответствующие профилю направления «Прикладная математика».

Во время научно-производственной и преддипломной практик студенты работают, как правило, на выпускающей кафедре под руководством руководителя практики из числа ведущих преподавателей и куратора от выпускающей кафедры в соответствии с требованиями настоящей программы практик, в научных или научно-производственных организациях и подразделениях университета, с которыми имеются договоры.

Имеющиеся договоры на 2015 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	пороговый, 2 этап	защита отчета по практике
		ПК-11	базовый, 1 этап	
2	Итоговый этап	ОПК-1	базовый, 2 этап	

### 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, выполнившему 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, выполнившему 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, выполнившему 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**

Компетенция, ее этап и уровень формирования	Заявленный образовательный результат	Типовое задание из ФОС, позволяющее проверить сформированность образовательного результата	Процедура оценивания образовательного результата	Критерии оценки
ОК-7, пороговый, 2 этап	Знать порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю работы подразделения;	Защита отчета по практике. Требования к отчету – на стр. 10, требования к презентации – на стр. 11	Практика проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по практике студенты защищают в последний день проведения практики, время защиты – 20 минут.	Критерии оценки указаны на стр. 12
	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-1, базовый, 1 этап	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-11, базовый, 2 этап	Знать основные средства поиска необходимой информации и способы ее качественного и быстрого освоения; основные виды и принципы построения расчетных сеток;			
	Уметь находить, изучать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований; использовать САД-пакеты для создания сеточной декомпозиции компьютерных моделей;			
	Владеть навыком самостоятельного изучения материала по заданию и способов его решения; навыками создания сеточной декомпозиции компьютерных моделей в САД-пакетах;			

## 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. Сирота А. А. Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям] / А. А. Сирота - М.: Техносфера, 2006 - 280 с.

2. Алямовский А. А. SolidWorks 2007/2008: Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, Е. В. Одинцов, Н. Б. Пономарев - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008 - 1040 с.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Кривошеев И. А. Компьютерное моделирование в инновационном проектировании авиационных двигателей / И. А. Кривошеев, С. Г. Селиванов - Москва: Машиностроение, 2010 - 330 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.
- Среда программирования MS Visual Studio.
- Пакет КЭ моделирования ANSYS Multiphysics.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Программного продукта			
1	ANSYS	академические и коммерческие сетевые лицензии, позволяющие проводить расчеты на персональных рабочих станциях и вычислительном кластере с использованием до 164 ядер: ANSYS Academic Research (25 Tasks), ANSYS Academic Research HPC, ANSYS Academic CFD Turbotools (1 Task), ANSYS Academic Research LS-Dyna (25 Tasks), ANSYS CFD, ANSYS Mechanical, ANSYS Composite PrepPost.	Сублицензионные договора № ЭА-210/1504-12 от 14.12.2012г. (ANSYS Mechanical), № ЭА-211/1504-12 от 14.12.2012г. (ANSYS CFD), № ЕД-1443/0503-13 от 18.11.2013г. (обновл. комм. и акад. до 31.12.2015г.), № ЕД-2274-0402-15 от 25.12.2015г. (обновл. акад. до 31.12.2015г.) и др.

## 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.