

406



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Лобов

2017 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы академического бакалавриата

Вид практики:	<u>учебная</u>
Тип практики:	<u>практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</u>
Направление:	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>Ракетно-космическая техника и энергетические системы</u>
Форма обучения	<u>очная/ заочная</u>

Курс: 2/3 Семестр(ы): 4/6

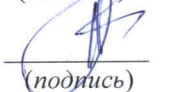
Трудоемкость: 3 ЗЕ; 108 ч.

Виды контроля: дифференцированный зачет во 4/6 семестре

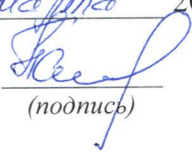
Пермь 2017

Программа учебной практики разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «1» октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилям «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты» и «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», утвержденных 28 апреля 2016 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилям «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты» и «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», утвержденных 28 апреля 2016 г.
- Положения о порядке проведения практики студентов ФГБОУ ВО «ПНИПУ» от 28.12.2016.

Разработчик	ст. преподаватель (ученая степень, звание)	 (подпись)	О.О. Матюнин (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	Р.В. Бульбович (инициалы, фамилия)

Программа учебной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» «22»  2017 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы», ведущей практику	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	М.И. Соколовский (инициалы, фамилия)
---	---	--	---

**Программа учебной практики одобрена учебно-методической комиссией
Аэрокосмического факультета «31»  2017 г., протокол № 6.**

Председатель учебно-методической комиссии аэрокосмического факультета	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	Н.Е. Чигодаев (инициалы, фамилия)
--	--	---	--------------------------------------

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	М.И. Соколовский (инициалы, фамилия)
Начальник управления образовательных программ	канд. техн. наук (ученая степень, звание)	 (подпись)	Д.С. Репецкий (инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1. Вид практики: учебная.

1.2. Тип практики: практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. **Форма проведения:** дискретно по видам практики.

1.3. Объем и продолжительность практики: 3 ЗЕ; 2 недели, 108 ч.

1.4. Способы проведения практики: стационарная.

1.5. Место проведения практики: базой проведения учебной практики являются лаборатории и компьютерный класс кафедры "Ракетно-космическая техника и энергетические системы".

1.6. Формы отчетности – письменный отчет по практике, дневник.

1.7. Цель практики – является формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку студентов к проведению научно-исследовательской деятельности в области энергетического машиностроения.

1.8. Задачи практики:

- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на учебную практику, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.9. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика (индекс Б2.В.02) входит в блок 2 «Практики» в вариативную часть (обязательную) основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профили «Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты» и «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в научно-исследовательской подготовке студентов.

Программа учебной практики согласована с рабочими программами дисциплин, указанных в табл.1.1, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой учебной практики.

Таблица 1.1 – Предшествующие и последующие дисциплины этапов прохождения практики

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Б1.Б.09 Физика	Б1.Б.17 Детали машин и основы конструирования
Б1.Б.13 Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика	Б1.Б.20 Механика жидкости и газа
Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация	Б1.В.14 Научно-исследовательская работа студентов

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Б1.Б.21 Термодинамика	Б2.В.03 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б1.В.04 Математическое моделирование и численные методы в инженерных задачах	Б1.ДВ.03.2 Методы и средства измерений экспериментальных данных
	Б1.ДВ.05.1 Теория планирования эксперимента
	Б1.ДВ.06.1 Испытания и отработка газоперекачивающих установок
	Б1.ДВ.09.1 Современные компьютерные технологии в инженерных задачах
	Б1.ДВ.09.2 Управление качеством
	Б1.ДВ.11.1 Теория цифровой обработки сигналов

2. Планируемые в компетентностном формате результаты обучения при прохождении учебной практики

2.1. Учебная практика расширяет и закрепляет части следующих компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы):

ПК-4 – способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации.

ПК-5 – способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов.

ПК-6 – готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе.

2.2. Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения, формируемых во время прохождения учебной практики

Таблица 2.1 – Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения

Код	Формулировка части компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики
ПК-4.Б2.В.02	Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации	ПК-4.Б2.В.02-з1 – Знать правила ЕСКД. ПК-4.Б2.В.02-у1 – Уметь представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД. ПК-4.Б2.В.02-в1 – Владеть навыками представления технической документации.

Код	Формулировка части компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики
ПК-5.Б2.В.02	Способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях объектов энергетического машиностроения, проводить обработку и анализ результатов	ПК-5.Б2.В.02-з1 – Знать способы и методики сбора и обработки информации. ПК-5.Б2.В.02-у1 – Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию. ПК-5.Б2.В.02-в1 – Владеть инструментами для сбора, обработки и анализа информации.
ПК-6.Б2.В.02	Готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе	ПК-5.Б2.В.02-з1 – Знать устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности. ПК-5.Б2.В.02-у1 – Уметь составлять необходимую схему испытаний. ПК-5.Б2.В.02-в1 – Владеть навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе.

3. Структура и содержание учебной практики по видам работ

Учебная практика ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

3.1. Структура учебной практики

Таблица 3.1 – Структура учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, трудоемкость (в часах)				
		Всего, час.	Собрание. Инструктаж по безопасности	Изучение основ численного моделирования в программном пакете FlowVision	Выполнение индивидуальных заданий по по численному моделированию в программном пакете FlowVision	Подготовка отчета и дифф. зачет
1	1 этап (начальный) <i>Вводное занятие</i>	6	6			
2	2 этап (основной) <i>Основы численного моделирования течений жидкостей и газов</i>	94		40	54	
3	3 этап (итоговый) <i>Подготовка отчета по практике</i>	8				8
	Всего час /ЗЕ:	108/3	6	40	54	8

Примечание: к видам учебной работы на учебной практике могут быть отнесены: ознакомительные лекции, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

3.2. Содержание учебной практики

1 этап (начальный). Вводное занятие. Ознакомление с программой учебной практики.

Включает следующие общие виды работ:

- инструктаж по технике безопасности;
- правила внутреннего распорядка;
- ознакомление с программой учебной практики;
- конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения.

2 этап (основной). Основы численного моделирования течений жидкостей и газов.

Включает следующие виды работ:

- изучение основ численного моделирования в программном пакете FlowVision;
- выполнение индивидуальных заданий по численному моделированию в программном пакете FlowVision.

3 этап (итоговый). Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике:

- обработка и систематизация результатов выполнения работы;
- подготовка отчета в соответствии с требованиями нормативных материалов;
- публичная защита.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Наименование этапа и видов работ, обеспечивающих формирование компетенций	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
	код	формулировка		
1			1 этап (начальный). Вводное занятие. Ознакомление с программой практики, инструктаж по технике безопасности, конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения.	Собеседование.
2	ПК-5. Б2.В.02-з1	Знать способы и методики сбора и обработки информации	2 этап (основной) – основы численного моделирования течений жидкостей и газов; – выполнение индивидуальных заданий.	Проверяется в процессе устного зачета по полноте и правильности ответов на поставленные на данном этапе руководителем практики вопросы, а также по качеству выполнения индивидуального
3	ПК-5. Б2.В.02-у1	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию		
4	ПК-5. Б2.В.02-в1	Владеть инструментами для сбора, обработки и анализа информации		

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Наименование этапа и видов работ, обеспечивающих формирование компетенций	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
	код	формулировка		
5	ПК-6. Б2.В.02-з1	Знать устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности		
6	ПК-6. Б2.В.02-у1	Уметь составлять необходимую схему испытаний		
7	ПК-6. Б2.В.02-в1	Владеть навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе		
8	ПК-4. Б2.В.02-з1	Знать правила ЕСКД	3 этап (итоговый) Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике.	Проверяется по качеству выполнения индивидуального задания, представленного в Отчете по практике студента.
9	ПК-4. Б2.В.02-у1	Уметь представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД		
10	ПК-4. Б2.В.02-в1	Владеть навыками представления технической документации		

4. Организационно-методические рекомендации по проведению учебной практики

4.1. Этапы организации практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- итоговый (заключительный).

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Проведение общего собрания студентов, направляемых на учебную практику. Собрание проводится для ознакомления студентов:
 - с тематикой учебной практики;
 - порядком проведения учебной практики;
 - требованиями к посещаемости и поведению в компьютерном классе.

2. Вводное занятие о CAD/CAM/CAE технологиях и их месте в цикле проектирования газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей.

Основной этап

Оперативное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры РКТЭС. В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой

практики. Всем студентам раздаются материалы, необходимые для самостоятельного изучения основ моделирования. Учебные материалы содержат примеры, в которых подробно, по шагам описывается выполнение некоторых гидрогазодинамических расчетов. На данном этапе студент учится пользоваться основными инструментами построения твердотельных моделей в соответствующей программе и проведению инженерных расчетов.

После выполнения учебных заданий, студенты изучают требования к качеству выполнения индивидуальных заданий и получают индивидуальные задания по моделированию течений жидкости и газа. Студенты самостоятельно производят моделирование согласно индивидуальному заданию и оформляют отчет по учебной практике.

Руководитель практики производит контроль выполнения примеров, рассмотренных в учебных материалах, а также индивидуальных заданий. Также руководитель практики консультирует студентов по всем вопросам, возникающим в рамках прохождения ими учебной практики.

Заключительный (итоговый) этап завершает практику.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»:

- оформленный письменный отчет по практике;
- дневник практики;
- индивидуальное задание с календарным планом;
- файлы построенных твердотельных моделей.

На основании представленных материалов, а также устного зачета, руководитель практики производит оценку уровней освоения результатов прохождения практики в компетентностном формате.

4.2. Руководители практики

Руководство учебной практикой может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики обязаны:

- обеспечивать проведение всех организационных мероприятий;
- ежедневно консультировать студентов при выполнении уроков из учебных пособий;
- ежедневно консультировать студентов при выполнении индивидуальных заданий;
- нести ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности в компьютерном классе;
- осуществлять контроль за соблюдением сроков практики и ее содержанием;
- контролировать ведение индивидуальных дневников учебной практики;
- организовывать оформление и представление студентами отчетов по учебной практике;
- на основании представленных отчетов оценивать результаты освоения студентами заданных компетенций практики.

4.3. Обязанности студента

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- своевременно представить руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

5. Фонд оценочных средств при проведении промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике

5.1. Перечень оцениваемых частей компетенций при прохождении практики, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, в формировании которых участвует практика (дисциплинарные части), указан в табл. 2.1, причем практика является преобладающим показателем при оценивании уровня сформированности всех компетенций.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в табл. 1.1.

Этапы формирования общих дисциплинарных частей компетенций в процессе прохождения практики представлены в табл. 3.2.

5.2 Критерии оценки уровней освоения компетенций по результатам прохождения учебной практики

Критерии оценивания сформированности компетенций для каждого результата обучения и шкала оценивания при выставлении общей оценки по итогам практики представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
	код	формулировка	продвинутый	уверенный	достаточный
1	ПК-4. Б2.В.02-з1	Знать правил ЕСКД	Знает правила ЕСКД	Знает не в полной мере правила ЕСКД	Знает посредственно правила ЕСКД
Количество баллов			10	8	6
2	ПК-4. Б2.В.02-у1	Уметь представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	Умеет представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	Умеет не в полной мере представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	Умеет посредственно представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД
Количество баллов			11	8	6
3	ПК-4. Б2.В.02-в1	Владеть навыками представления технической документации	Владеет навыками представления технической документации	Владеет не в полной мере навыками представления технической документации	Владеет посредственно навыками представления технической документации
Количество баллов			12	10	8
4	ПК-5. Б2.В.02-з1	Знать способы и методики сбора и обработки информации	Знает способы и методики сбора и обработки информации	Не в полной мере знает способы и методики сбора и обработки информации	Посредственно знает способы и методики сбора и обработки информации
Количество баллов			11	8	6

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
	код	формулировка	продвинутый	уверенный	достаточный
5	ПК-5. Б2.В.02-у1	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию	Не в полной мере умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию	Посредственно умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию
Количество баллов			11	9	6
6	ПК-5. Б2.В.02-в1	Владеть инструментами для сбора, обработки и анализа информации	Владеет инструментами для сбора, обработки и анализа информации	Не в полной мере владеет инструментами для сбора, обработки и анализа информации	Посредственно владеет инструментами для сбора, обработки и анализа информации
Количество баллов			12	10	8
7	ПК-5. Б2.В.02-з1	Знать устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности	Знает устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности	Не в полной мере знает устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности	Знает посредственно устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности
Количество баллов			10	8	6
8	ПК-5. Б2.В.02-у1	Уметь составлять необходимую схему испытаний	Умеет составлять необходимую схему испытаний	Умеет не в полной мере составлять необходимую схему испытаний	Умеет посредственно составлять необходимую схему испытаний
Количество баллов			11	9	6
9	ПК-5. Б2.В.02-в1	Владеть навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Владеет навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Владеет не в полной мере навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Владеет посредственно навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе
Количество баллов			12	10	8
Всего баллов по учебной практике			100	80	60

Оценка результатов по 100-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на учебной практике, результаты которой оценены ниже 50 баллов;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если работа студента на учебной практике оценивается в пределах 50-69 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при оценке работы студента на учебной практике от 70 до 89 баллов;
- отметка «отлично» при наличии от 90 до 100 баллов.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения при прохождении практики, характеризующие этапы формирования компетенций

По итогам учебной практики аттестуются студенты, выполнившие программу практики и представившие индивидуальные отчеты по практике. Формой итогового контроля прохождения практики является дифференцированный зачет. Зачет проводится в устной форме.

Основные критерии оценки практики следующие:

- качество выполнения индивидуального задания;
- устные ответы при сдаче этапов практики;
- качество выполнения отчета по практике.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов, в том числе и при назначении на академическую стипендию. Оценка по практике относится к результатам предшествующего семестра.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, обязаны в течение первых 2-х недель нового семестра самостоятельно изучить весь материал практики и сдать все индивидуальные задания и отчет. Преподаватель обязан предоставить студентам весь методический материал и индивидуальные задания. Студенты, не выполнившие программу учебной практики без уважительной причины, или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом ПНИПУ.

Отчет по учебной практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой учебной практики и содержит следующие разделы:

1. Титульный лист (Приложение 1).
2. Индивидуальное задание на практику (Приложение 2).
3. Дневник практики (Приложение 3).
4. Теоретическую часть.
5. Выполнение индивидуального задания.

Результаты учебной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике. Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

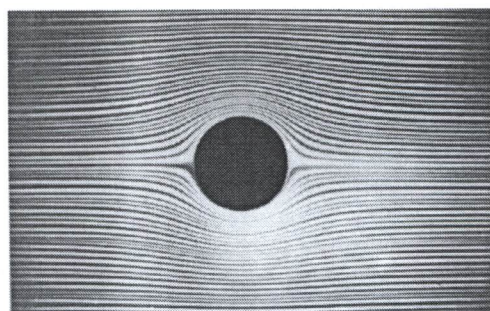
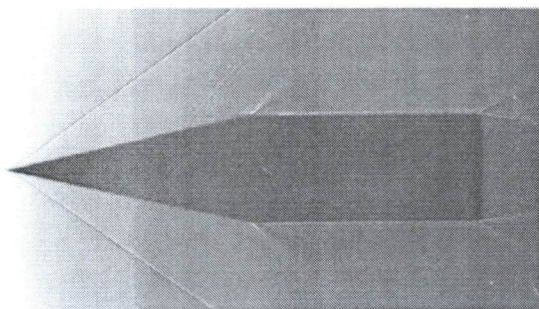
Объем отчета по учебной практике должен быть не менее 16 страниц машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее календарный план выполнения учебной практики. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчет помещается дневник по учебной практике, в котором отражаются фактические сроки исполнения студентом плана учебной практики. Титульный лист, задание и дневник не нумеруются, но входят в общее

количество страниц. После дневника в отчете размещается теоретическая часть и решение индивидуального задания.

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Типовое индивидуальное задание:
Разработать численную модель:
а) сверхзвукового обтекания снаряда;
б) обтекание круга в лотке Хил-Шоу.



2. Перечень типовых вопросов студенту при защите отчета:
 - 1) Краткое изложение изученного теоретического материала.
 - 2) Объяснить такие понятия, как сетка, шаг сетки, шаг по времени, критерий Куранта-Фридрихса-Леви, «развал» решения.
 - 3) Описать назначение и основные элементы дерева построения.
 - 4) Описать и показать работу инструмента «Визуализация на плоскости».
 - 5) Продемонстрировать сравнение результатов расчета и изображения реального эксперимента.

6. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

а) основная литература:

1. Абрамович Г.Н Прикладная газовая динамика. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. руководство: Для втузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит, 1991. – 600 с.

б) дополнительная литература:

1. Альбом течений жидкости и газа: Пер. с англ./Сост. М. Ван-Дайк.–М.: Мир, 1986.
2. Кондранин Т.В., Ткаченко Б.К., Березникова М.В., Евдокимов А.В., Зуев А.П. Применение пакетов прикладных программ при изучении курсов механики жидкости и газа: Учебное пособие – М.: МФТИ, 2005. – 104 с.
3. Система моделирования движения жидкости и газа FlowVision 2.5.4 Руководство пользователя. – ООО «Тесис», 1999-2008.
4. Система моделирования движения жидкости и газа FlowVision 2.5.4 Примеры решения типовых задач. – ООО «Тесис», 1999-2008.

7. Перечень информационных технологий

а) Программное обеспечение

1. FlowVision 2.5.
2. Microsoft Office 2007.

8. Материально-техническая база для проведения практики

Для полноценного прохождения учебной практики бакалавров по направлению подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" на кафедре "Ракетно-космическая техника и энергетические системы" имеется аудитория, отвечающая всем санитарным нормам и правилам и оснащенная современными персональными компьютерами, с установленным на них необходимым программным обеспечением.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»
Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль программы бакалавриата: «Газотурбинные и паротурбинные
установки и двигатели»

О Т Ч Е Т
по учебной практике
(практика по получению первичных умений и навыков
научно-исследовательской деятельности)

Выполнил студент гр _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль программы бакалавриата: «Газотурбинные и паротурбинные
установки и двигатели»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой РКТЭС

д-р техн. наук, профессор

_____ М.И.Соколовский

« ____ » _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебную практику

студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

**2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы
практики:**

ПК-4.Б2.В.02 – способность представлять техническую документацию в соответствии с
требованиями единой системой конструкторской документации

ПК-5.Б2.В.02 – способность участвовать в расчетных и экспериментальных
исследованиях, проводить обработку и анализ результатов

ПК-6.Б2.В.02 – готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной
деятельности по заданной программе

3. Календарный план проведения учебной практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отчетный документ	Формируемые компоненты компетенций
			начало	окончание		
1	1 этап (начальный)	Ознакомление с программой практики, инструктаж по технике безопасности, конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения.				
2	2 этап (общий)	– знакомство с программным комплексом для моделирования течений жидкости и газа; – изучение на примерах основных возможностей программного комплекса; – изучение базовых понятий и методик для проведения исследований; – выполнение индивидуальных заданий на основе полученных знаний, умений и навыков.			Файлы с выполненными примерами из теоретических занятий и с индивидуальными заданиями	ПК-5.Б2.В.02-з1 – знать способы и методики сбора и обработки информации. ПК-5.Б2.В.02-у1 – уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную информацию. ПК-5.Б2.В.02-в1 – владеть инструментами для сбора, обработки и анализа информации. ПК-6.Б2.В.02-з1 – знать устройства, принципы работы объектов профессиональной деятельности. ПК-6.Б2.В.02-у1 – уметь составлять необходимую схему испытаний. ПК-6.Б2.В.02-в1 – владеть навыками испытаний объектов профессиональной деятельности по заданной программе.
3	3 этап (итоговый)	– описание изученных элементов и операций программного комплекса; – пошаговое описание проведенного исследования; – проверка отчета преподавателем.			Отчет	ПК-4.Б2.В.02-з1 – знать правила ЕСКД. ПК-4.Б2.В.02-у1 – уметь представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД. ПК-4.Б2.В.02-в1 – владеть навыками представления технической документации.

4. Место прохождения практики: _____

5. Срок сдачи студентом отчета по учебной практике: _____

6. Содержание отчета

7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Результаты учебной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета – сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета по учебной практике должен быть не менее 20 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее календарный план выполнения учебной практики. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчете помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает 2-3 главы и разбивку на параграфы. К основному разделу отчета прикладываются дневник по учебной практике (при необходимости) и отзыв руководителя практики от принимающей организации.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте.

Приложения оформляют как продолжение отчета. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Руководитель практики
от кафедры РКТЭС

_____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

Задание принял к исполнению

_____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»
Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
Профиль программы бакалавриата: «Газотурбинные и паротурбинные
установки и двигатели»

**ДНЕВНИК
учебной практики студента**

_____ учебной группы _____ курса

(Фамилия, имя, отчество)

Начат _____

Окончен _____

Пермь 20__

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		