

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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

А.Б. Петроченков

«22» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики:	<u>учебная практика</u>
Тип практики:	<u>научно-исследовательская работа</u>
Форма проведения:	<u>дискретно по видам практики</u>
Трудоемкость практики	<u>6 ЗЕ</u>
Продолжительность практики:	<u>216 час. 4 недели</u>
Виды контроля:	<u>дифференцированный зачет – 4/6 семестр</u>
Уровень высшего образования:	<u>бакалавриат</u>
Форма обучения	<u>очная/заочная</u>
Направление подготовки:	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Направленность образовательной программы:	<u>Газоперекачивающие агрегаты и энергетические установки</u>

Пермь 2023

1 Общие положения

1. Общие положения

В соответствии с пунктом 24 статьи 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

В соответствии с «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 образовательная деятельность в форме практической подготовки может быть организована не только при прохождении практики, но и при реализации учебных дисциплин (модулей) и иных компонентов образовательных программ, предусмотренных учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

1.1 Цель и задачи практики

Цель практики – приобретение первичных знаний, умений и навыков участия в расчетных и экспериментальных исследованиях, обработки и анализа полученных результатов.

Задачи практики:

- изучение методов численного моделирования гидро-газодинамических течений;
- формирование навыков проведения численного эксперимента и анализа полученных результатов;
- закрепление навыков оформления отчета по проделанной работе.

1.2 Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1 Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2 Курс: 2/3 (4/6 семестр)

1.2.3 Связь с дисциплинами учебного плана

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

Таблица 1.1 – Перечень дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой практики

Наименование дисциплины
Системы автоматизированного проектирования
Численные методы в инженерных задачах
Управление техническими системами
Теоретические основы проектирования технологических процессов
Учебно-исследовательская работа

1.3 Способы проведения практики

Стационарная практика (проводится в ПНИПУ на кафедре РКТЭС)

1.4 Место проведения практики

Практика проводится в ПНИПУ на кафедре РКТЭС.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.5 Формы отчетности

Письменный отчет по практике, файлы выполненных индивидуальных заданий.

2 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Планируемые результаты обучения при прохождении практики представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p>ПКО-1. Способен участвовать в научно-исследовательских работах.</p>	<p>ИД-1пко-1. Знает методологию научных исследований, цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. ИД-2пко-1. Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме. ИД-3пко-1. Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.</p>	<p>Знать методы численного моделирования процессов в объектах энергетического машиностроения. Уметь составлять модель для решения задач моделирования различных процессов в объектах энергетического машиностроения, представлять и анализировать полученные результаты. Владеть навыками применения изученных методов для моделирования процессов в объектах энергетического машиностроения и анализа полученных результатов.</p>
<p>ПКО-2. Способность определять конструктивные параметры и режимы работы энергетических установок различного назначения.</p>	<p>ИД-1пко-2. Знает основные схемы, состав оборудования, режим работы энергетических установок различного назначения. ИД-2пко-2. Умеет проектировать конструктивные схемы энергетических установок. ИД-3пко-2. Владеет навыками расчета конструктивных параметров и режимов работы энергетических установок.</p>	<p>Знать современные пакеты программ для моделирования гидрогазодинамических течений различной природы. Уметь использовать современные пакеты для моделирования гидрогазодинамических течений в объектах энергетического машиностроения. Владеть навыками математического моделирования гидрогазодинамических процессов в объектах энергетического машиностроения.</p>

3 Содержание практики

3.1 Содержание видов работ обучающихся на практике

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Форма отчетности
Начальный	Вводное занятие: порядок проведения практики, постановка задач, требования к посещаемости и поведению в компьютерном классе, требования к отчету.	0,5 часа	Проверка конспектов, собеседование.
	Вводное занятие о САЕ технологиях и их месте в сфере энергетического машиностроения. Обзорная информация о пакетах программ, предназначенных для моделирования гидрогазодинамических течений. Общие сведения о моделировании гидрогазодинамических течений, численных методах решения систем дифференциальных уравнений сохранения.	3,5 часа	
Основной	Изучение на примерах способов моделирования различных гидрогазодинамических течений, представления результатов и анализа полученных данных.	11 дней	Расчетные файлы упражнений, расчетные файлы индивидуальных заданий, собеседование
	Выполнение индивидуальных заданий на основе полученных знаний, умений и навыков.	11 дней	
Итоговый	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике: – описание геометрической модели; – описание и обоснование построенной математической модели: система уравнений, граничные и начальные условия, расчетная сетка, шаг по времени, движение объектов в расчетной области, свойства жидкости; – описание и анализ полученных результатов: визуализация данных, сравнение с экспериментом; – проверка отчета преподавателем.	2 дня	Письменный отчет, защита отчета.
Итого:		24 дня	Зачет с оценкой

3.2 Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов					Трудоемкость в часах /ЗЕ
	Всего	Контактная работа			Иная работа обучающегося на практике	
		Лекции	ПЗ	КСР или руководство практикой		
Начальный	4	–	–	–	4	
Общий	194	–	–	–	194	
Итоговый	18	–	–	4	14	
ИТОГО	216	–	–	4	212	216/6 ЗЕ

3.3 Содержание организационных мероприятий при проведении практики

3.3.1 Методические указания для обучающихся по проведению практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

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

Начальный этап включает следующие мероприятия:

1. Проведение общего собрания студентов с целью ознакомления студентов:
 - с тематикой учебной практики;
 - порядком проведения учебной практики;
 - требованиями к посещаемости и поведению в компьютерном классе.
2. Инструктаж по технике безопасности.
3. Конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения индивидуальных заданий.
4. Вводная лекция по САЕ-технологиям, способам моделирования гидрогазодинамических течений, общие сведения о численном решении уравнений сохранения.

Основной этап

Всем студентам раздаются материалы, необходимые для самостоятельного изучения способов моделирования различных гидрогазодинамических течений: ламинарное и турбулентное течение несжимаемой жидкости в трубе, обтекание крыла воздухом, обтекание уступа и использование различных моделей турбулентности, течение в роторе-статоре, естественная и вынужденная конвекция, горение газов в горелке. Учебные материалы содержат примеры, в которых подробно, по шагам, описывается моделирование различных течений. На данном этапе студент учится использовать соответствующую САЕ-программу для моделирования различных гидрогазодинамических течений.

После выполнения учебных заданий, студенты изучают требования к качеству выполнения индивидуальных заданий и получают индивидуальные задания. Задания представляют из себя фотографии и описания реальных гидрогазодинамических

течений из альбома течений жидкости и газа Ван-Дайка, которые разделены на уровни сложности: простые задания, не требующие детального изучения рассматриваемого процесса; более сложные задачи, требующие более тщательного выбора системы уравнений и модели турбулентности; задачи высокого уровня сложности, включающие дополнительное движение тела внутри расчетной области. Студенты знакомятся с задачами разного уровня сложности и выбирают задание согласно своему варианту. Далее студенты самостоятельно создают геометрическую модель расчетной области по фотографии реального процесса, выбирают систему уравнений, по описанию процесса определяют начальные и граничные условия, выбирают соответствующую жидкость или газ и вносят его свойства в программу из справочника, создают расчетную сетку, выбирают шаг по времени. Затем проводится расчет или, при необходимости, серия расчетов, визуализируются полученные данные, проводится сравнение полученных расчетных данных с экспериментом и делаются выводы по построенной модели.

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

Итоговый этап завершает практику и проводится в срок не позднее начала по графику учебного процесса нового семестра.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру:

- оформленный письменный отчет по практике;
- индивидуальное задание с календарным планом;
- файлы выполненных учебных примеров;
- файлы решенных индивидуальных заданий.

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

3.3.2. Руководители практики

Для руководства практикой, проводимой в ПНИПУ, назначается руководитель (руководители) по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ.

Руководитель практики обязан:

- 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.

3.3.3. Обязанности студента в период прохождения практики

Обучающиеся в период прохождения практики: выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики; соблюдают правила внутреннего трудового распорядка; соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

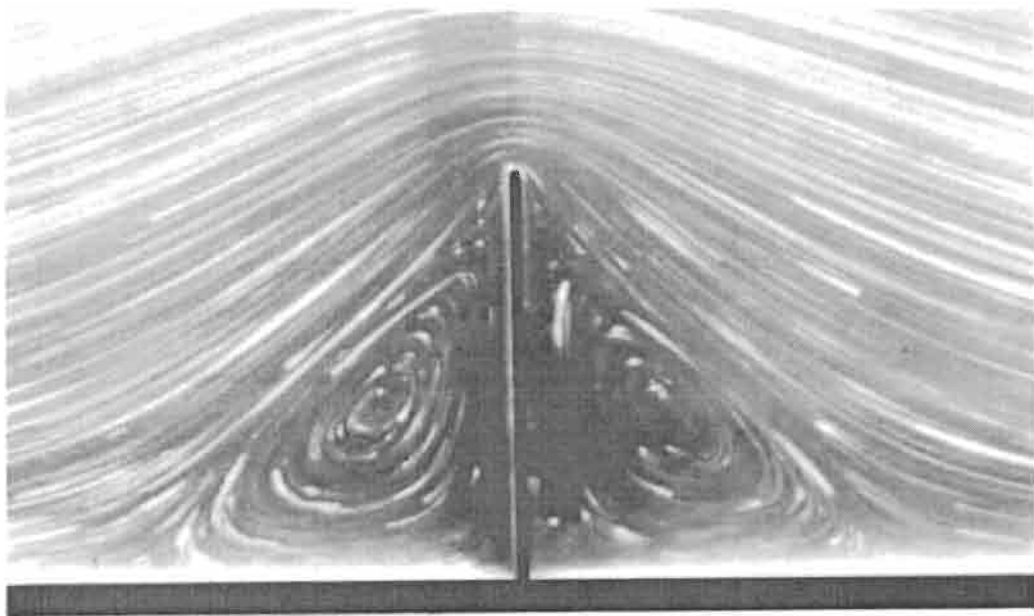
Студент при прохождении практики обязан:

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

3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

Индивидуальное задание заключается в создании модели гидрогазодинамического течения по описанию и фотографии реального процесса.

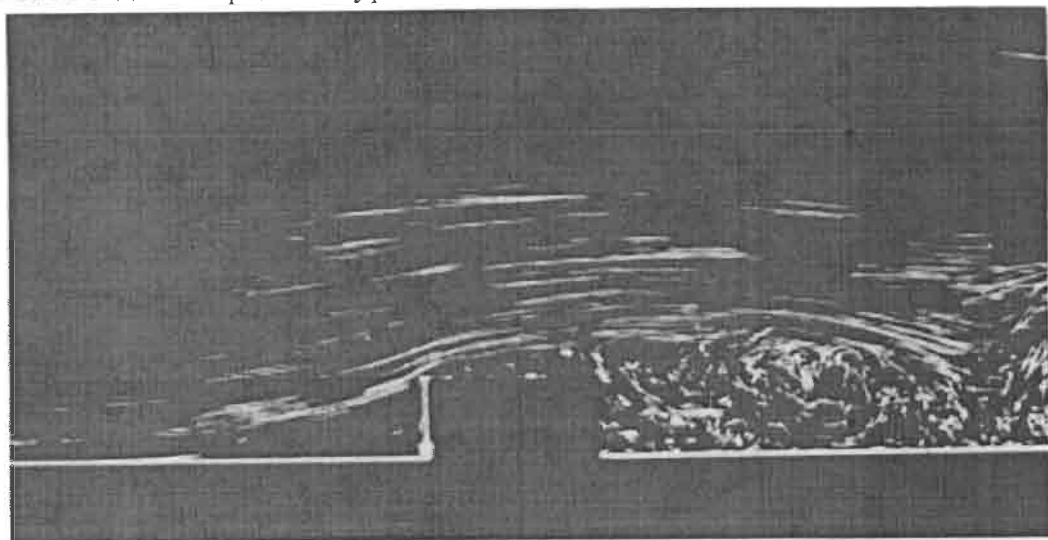
Типовое задание низкого уровня сложности:



12. Обтекание барьера однофазным потоком при $Re = 0,014$. Визуализация с помощью алюминиевого порошка в эфире показывает в чистом ви-

де те области отрыва, которые возникают на предыдущем снимке перед выступом и за ним [Galeffi, 1979]

Типовое задание среднего уровня сложности:

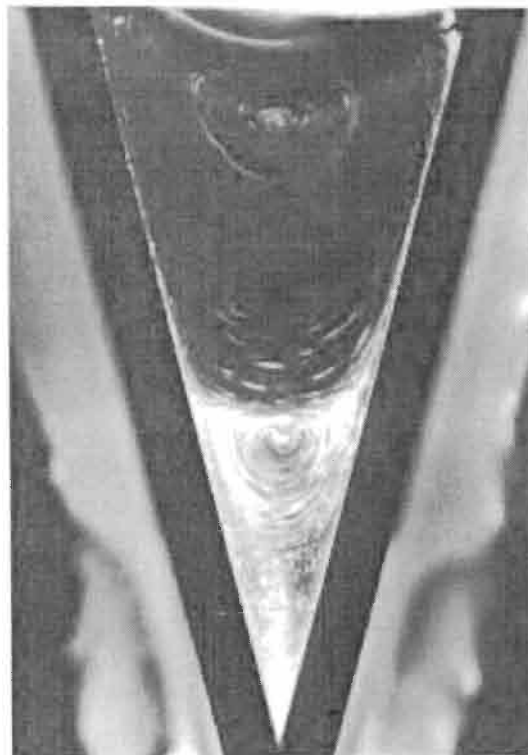


19. Турбулентный отрыв при обтекании прямоугольного выступа на пластине. Высота выступа велика по сравнению с толщиной набегающего на него ламинарного пограничного слоя. Течение практически плоское, поэтому рецirkулиционная

область перед выступом оказывается замкнутой, тогда как в аналогичном трехмерном течении, показанном на фото 92, она открыта и растекается в стороны по бокам. Фото ONERA [Werle, 1974]

Типовое задание высокого уровня сложности:

10. Полушарное течение внутри клина. Жидкость приводится в движение равномерным вращением по часовой стрелке кругового цилиндра, нижняя часть которого видна непосредственно под свободной поверхностью в верхней части димика. Визуализация осуществляется с помощью алюминиевого порошка в воде. Число Рейнольдса, рассчитанное по окружной скорости и высоте клина, равно 0.17 . Десятистепенная экзотическая вызывает первые два вихря из теоретически бесконечной цепочки вихрей (последовательно уменьшающихся), простирающейся до вершины угла. Для данного клина с полным углом раствора 28.5° каждый вихрь оказывается в 1000 раз слабее своего соседа сверху. Третий вихрь всегда настолько слаб, что нет никакой уверенности в том, что его кто-либо когда-либо наблюдал [Taneda, 1979]



Пример типовых вопросов студенту при защите отчета:

1. Продемонстрировать способ выбора различных уравнений для составления системы уравнений сохранения в соответствующей CAE-программе.
2. Объяснить какие уравнения необходимы для решения задачи о течении несжимаемой жидкости в трубе.
3. Продемонстрировать создание расчетной сетки.
4. Построить график давления вдоль оси трубы.
5. Продемонстрировать эпюру скоростей на начальном и основном участках трубы при турбулентном и ламинарном режимах течения; объяснить причину такого распределения скоростей в сечениях.

4 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания		
			Отлично	хорошо	удовлетворительно
Знать методы численного моделирования процессов в объектах энергетического машиностроения. Уметь составлять модель для решения задач моделирования различных процессов в объектах энергетического машиностроения, представлять и анализировать полученные результаты. Владеть навыками применения изученных методов для моделирования процессов в объектах энергетического машиностроения и анализа полученных результатов.	Пошаговое выполнение обучающих примеров моделирования гидрогазодинамических течений. Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий. Составление и выполнение отчета по проделанной работе.	Проверка конспектов. Файлы учебных примеров. Файлы выполненных индивидуальных заданий. Письменный отчет и защита работы.	Выполнено индивидуальное задание среднего уровня сложности, предоставлены файлы всех учебных заданий. Отчет оформлен по всем требованиям, решение индивидуального задания описано полно, дан полный и развернутый анализ полученных результатов и их сравнения с фотографией и описанием реального процесса. Даны правильные и полные ответы на все вопросы при защите отчета.	Выполнено индивидуальное задание низкого уровня сложности. Отчет оформлен по всем требованиям, дано описание решения индивидуального задания, приведен анализ полученных результатов, проведено их сравнение с фотографией и описанием реального процесса. Даны правильные ответы на большинство вопросов при защите отчета.	неудовлетворительно Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

Шкала оценивания					
Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания		
			Отлично	хорошо	удовлетворительно
Знать современные пакеты программ для моделирования гидрорадиодинамических течений различной природы. Уметь использовать современные пакеты для моделирования гидрорадиодинамических течений в объектах энергетического машиностроения. Владеть навыками математического моделирования гидрорадиодинамических процессов в объектах энергетического машиностроения.	Пошаговое выполнение обучающих примеров моделирования гидрорадиодинамических течений. Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий. Составление и выполнение отчета по проделанной работе.	Проверка конспектов. Файлы учебных примеров. Файлы выполненных индивидуальных заданий. Письменный отчет и защита работы.	Выполнено индивидуальное задание высокого уровня сложности, предоставлены файлы всех учебных заданий. Отчет оформлен по всем требованиям, решение индивидуально задания описано полно, дан полный и развернутый анализ полученных результатов и их сравнения с фотографией и описанием реального процесса. Даны правильные и полные ответы на все вопросы при защите отчета.	Выполнено индивидуальное задание низкого уровня сложности. Отчет оформлен по всем требованиям, дано описание решения индивидуального задания, приведен анализ полученных результатов, проведено их сравнение с фотографией и описанием реального процесса. Даны правильные ответы на большинство вопросов при защите отчета.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-3.99;
- отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0-4.49;
- отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.

5 Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

5.1 Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство. год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Альбом течений жидкости и газа: сборник фотографий: пер. с англ. / Сост. М. Ван-Дайк. – Москва: Мир, 1986.	2
2	Иевлев В.М. Численное моделирование турбулентных течений / В.М. Иевлев. – Москва: Наука, 1990.	4
3	Воропаев Г.А. Моделирование турбулентных сложных течений / Г.А. Воропаев, Ю.А. Птуха. – Киев: Наук. думка, 1991.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Киреев В.И. Численное моделирование газодинамических течений / В.И. Киреев, А.С. Войновский. – Москва: Изд-во МАИ, 1991.	3
2.2 Периодические издания		
	Не используется	
2.3 Нормативно-технические издания и справочные материалы		
	Не используется	
3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

5.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литера- туры ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет локальная сеть: авторизованный свободный доступ)
Дополнительная	Модорский В.Я. и др. Решение инженерных задач на высокопроизводительном вычислительном комплексе Пермского национального исследовательского политехнического университета. Пермь : ПНИПУ, 2014	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3742	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная	Копылов А.З. и др. Моделирование течений средствами САПР. С.-П.: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-122064	локальная сеть; авторизованный доступ

6 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при проведении практики

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SOLIDWORKS Education Edition (дог.№ L271113-83M от 27.10.2013 каф.РКТЭСАКФ)

6.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при проведении практики

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Web of Science (Web of Knowledge) [Electronic resource: реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / Thomson Reuters. – New York, 2001.	http://www.webofscience.com/ http://apps.webofknowledge.com/ авторизованный доступ
(eLIBRARY.RU) [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999.	https://elibrary.ru/ авторизованный доступ
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014.	http://elib.pstu.ru/ авторизованный доступ
Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар, естеств, и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010.	https://e.lanbook.com/ авторизованный доступ
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
<p>Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электрон. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013].</p>	<p>https://biblio-online.ru/ авторизованный доступ</p>
<p>КонсультантПлюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф. сетевая. – Москва, 1992.</p>	<p>http://www.consultant.ru/ Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный</p>
<p>Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила стандарты и законодательства России"</p>	<p>https://техэксперт.сайт/</p>

7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителя практики от кафедры РКТЭС. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ к персональным компьютерам со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet.

Таблица 7.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Мультимедийная аудитория	Кафедра РКТЭС	304, корпус Д АКФ	72	42
2	Компьютерный класс	Кафедра РКТЭС	314, корпус Д АКФ	72	12
3	Компьютерный класс	Кафедра РКТЭС	414, корпус Д АКФ	72	8

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Мультимедийный проектор	1	Оперативное управление	304, корпус Д АКФ
2	Маркерная доска	1	Оперативное управление	304, корпус Д АКФ
3	Ноутбук	2	Оперативное управление	
4	Персональные компьютеры с подключением к сети интернет	12	Оперативное управление	314, корпус Д АКФ
5	Персональные компьютеры с подключением к сети интернет	8	Оперативное управление	414, корпус Д АКФ

Зав. кафедрой РКТЭС, д-р техн. наук, проф.



М.И. Соколовский

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления, канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное 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: «Газоперекачивающие турбинные установки и
энергетические системы»

О Т Ч Е Т
по учебной практике
(научно-исследовательская работа)

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

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

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное 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: «Газоперекачивающие турбинные установки и энергетические системы»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой РКТЭС

д-р техн. наук, профессор

_____ М.И. Соколовский

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочий график (план) проведения практики

Вид практики: учебная практика

Тип практики: научно-исследовательская работа

Место проведения: кафедра РКТЭС

Сроки и продолжительность практики: 4 недели

Учебная группа: _____

СОСТАВИТЕЛИ:

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

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Индивидуальное задание на практику студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

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

ПКО-1 Способен участвовать в научно-исследовательских работах.

ПКО-2 Способность определять конструктивные параметры и режимы работы энергетических установок различного назначения.

3. Рабочий график (план) проведения практики

№	Наименование работ	Место выполнения (подразделение)	Сроки		Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя по практической подготовке от кафедры)
			начало	окончание	
1	1 этап (начальный)				
2	2 этап (основной)				
3	3 этап (заключительный)				

4. Место прохождения практики: _____

5. Срок сдачи студентом отчета по учебной практике: _____

6. Содержание отчета: _____

7. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1,25 см.

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 практике должен быть не менее 25 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14 пт, Times New Roman, через 1,5 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 производственной 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 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) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

_____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений

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