

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» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики:	<u>производственная практика</u>
Тип практики:	<u>научно-исследовательская</u>
Форма проведения:	<u>дискретно по видам практики</u>
Трудоемкость практики	<u>12 ЗЕ</u>
Продолжительность практики:	<u>432 час. 8 недель</u>
Виды контроля:	<u>дифференцированный зачет – 6/8 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>

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 – формирование умений, навыков и компетенций обучающимися путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ при прохождении практики и их использование для решения проблемы.

Задачи практики:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2. Курс: 3/4 (6/8 семестр)

1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана

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

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

Наименование дисциплины
Системы обеспечения тепловых режимов энергоустановок
Энергетические машины и установки
Конструкция и проектирование газотурбинных и паротурбинных энергоустановок
Строительная механика энергоустановок

Наименование дисциплины
Конструкция и проектирование систем газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок
Теоретические основы вибродиагностики
Динамика и прочность турбомашин
Современные компьютерные технологии в инженерных задачах
Научно-исследовательская работа
Учебная практика, ознакомительная
Производственная практика, преддипломная

1.3. Способы проведения практики

Стационарная и выездная практика (проводится в ПНИПУ, либо в профильной организации, расположенной на территории г. Перми).

1.4. Место проведения практики

Практика проводится в профильных организациях (на основе договоров с организациями, осуществляющими деятельность по профилю соответствующей образовательной программы): ПАО НПО «Искра», АО «ОДК-Пермские моторы», АО «Протон-ПМ», АО «ОДК-Авиадвигатель». Практика может быть проведена непосредственно в подразделениях ПНИПУ.

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, отзыв от принимающей организации.

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>ПК-1.3 Способен к конструкторской деятельности при проектировании газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок.</p>	<p>ИД-1_{ПК-1.3} Знает закономерности рабочих процессов, происходящих в газоперекачивающих агрегатах и энергетических установках.</p> <p>ИД-2_{ПК-1.3} Умеет разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ИД-3_{ПК-1.3} Владеет навыками выполнения расчетов элементов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок.</p>	<p>Уметь проводить анализ и объяснять физические явления с позиций теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.</p> <p>Владеть навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации в сфере энергетического машиностроения.</p>
<p>ПК-2.3 Способен использовать современные пакеты прикладных программ при исследовании процессов в газоперекачивающих агрегатах и энергетических установках.</p>	<p>ИД-1_{ПК-2.3} Знает современные информационные технологии и современные пакеты прикладных программ для исследования процессов в газоперекачивающих агрегатах и энергетических установках.</p> <p>ИД-2_{ПК-2.3} Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок.</p> <p>ИД-3_{ПК-2.3} Владеет навыками использования современных компьютерных технологий при анализе и расчете объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок.</p>	<p>Уметь выполнять эскизные разработки; подбирать конструктивные элементы газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей в зависимости от их функционального назначения. Уметь выполнять трудовые действия по проведению расчетов моделирования процессов на экспериментальных установках профессионального стандарта ПС 25.045 в сфере энергетического машиностроения.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции А/01.6 «Техническое обеспечение разработки проектов проектно-расчетной документации, корректировка рабочей документации» из профессионального стандарта ПС 25.045 в сфере 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: закрепление за обучающимися руководителей практики от кафедры и предприятия (при необходимости), формулировка задания, ознакомительная лекция, инструктаж по технике безопасности, отчётные требования.	2 дня	Проверка конспектов, собеседование по материалам этапа практики.
	Ознакомление с предприятием, его организационной структурой.	4 дня	
	Изучение имеющегося в подразделении исследовательского, программного и метрологического обеспечения, относящегося к сфере профессиональной деятельности, действующих положений и инструкций, используемой технической документации.	8 дней	
Основной	Освоение используемого исследовательского оборудования, аппаратуры, приобретение умений их использовать.	6 дней	Проверка конспектов, собеседование по материалам этапа практики.
	Участие в научных исследованиях, выполнение индивидуального задания.	20 дней	
	Составление предварительных отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.	4 дня	
Итоговый	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике: – обработка и систематизация фактического материала; – анализ и обобщение полученных результатов при выполнении научно-исследовательских работ; – подготовка отчета по практике в соответствии с требованиями нормативной документации.	4 дня	Письменный отчет, защита отчета.
Итого:		48 дней	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	126	–	–	2	124	
Основной	270	–	–	4	266	
Итоговый	36	–	–	2	34	
ИТОГО	432			8	424	432 / 12 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:

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

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Проведение общих собраний студентов, направляемых на практику.

Собрания проводятся для ознакомления студентов:

- с целями и задачами практики;
- информацией о месте проведения практик;
- требованиями, которые предъявляются к местам практики и студентам;
- используемой нормативно-технической документацией.

2. Определение и закрепление за студентами баз практики.

Студентам разъясняется о месте и форме проведения практик. Студентам предоставляется возможность предварительно определиться с местом прохождения практики. Студентам предоставляется также возможность самостоятельно найти организацию, в которой они будут проходить практику.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов, а также с учетом перспективы прохождения студентом на данном предприятии последующих этапов практики. При этом следует иметь в виду, что практическая подготовка может быть организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее – образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (часть 7 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

При прохождении практик, предусматривающих исполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 года № 302н.

3. С учетом распределения студентов по базам практики производится закрепление руководителей по практической подготовки от кафедры.

Приказ о проведении производственной практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей по практической подготовки от кафедры утверждается не позднее 10 дней до ее начала. На его основании студентам выдаются индивидуальные направления на практику (путевки), а также сопроводительные письма в адрес руководителя (зам. руководителя) предприятия, при необходимости.

Студенты перед началом практики получают путевки, подготавливают формы документов: индивидуальных заданий на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики; титульного листа отчета по практике (см. Приложения). Студенты проходят на кафедре инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности.

Студенты также должны подготовить:

- ксерокопии своих ИНН, свидетельств пенсионного страхования;
- получить при необходимости медицинскую справку по форме, требуемой предприятием-базой практики, в поликлинике, к которой прикреплены;
- подготовить фотографии (формат по требованию предприятия-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков на предприятия, при необходимости.

Основной этап

Оперативное руководство практикой осуществляют руководители по практической подготовки от кафедры.

В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики.

По прибытии на предприятие перед началом работы студенты проходят вводный инструктаж по правилам внутреннего распорядка, режиму и промышленной безопасности на предприятии, обязательство выполнения которых студенты подтверждают росписью в соответствующем журнале, получают пропуска на территорию предприятия.

С первых же дней студенты должны быть включены в общий ритм работы предприятия. Работа практикантов контролируется руководителями практики от предприятия, учреждения или организации (далее – ответственный за практическую подготовку от профильной организации) и руководителями по практической подготовке от кафедры в соответствии с установленной системой на данном предприятии (например, ведение табеля выхода на работу).

Основной формой проведения практики является самостоятельное выполнение студентами производственных функций на конкретных рабочих местах, отвечающих требованиям программы практики. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, производственных экскурсий, самостоятельное изучение студентами предоставленной им нормативной и технической литературы. Основными методами изучения производства является личное наблюдение, экспертные оценки по опросам специалистов, ознакомление с нормативно-технической документацией,

выполнение индивидуального задания, работа дублером и т.д. Студент имеет право в установленном на предприятии порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися на предприятии.

Студенты должны стремиться приобщаться к изобретательской и рационализаторской работе, ведущимся на предприятии научным исследованиям, участвовать в общественной жизни предприятия.

Заключительный 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 оформленные:

письменный отчет по практике;

индивидуальное задание на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики и отметками о его выполнении;

отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации и путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (если студент проходит практику на предприятии);

путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (для выездной практики).

Отчет и отзыв рассматриваются руководителем по практической подготовке от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы практики.

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.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначается руководитель по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ (далее - руководитель по практической подготовке от кафедры). При этом в обязанность профильной организации входит назначение ответственного лица, соответствующего требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию практики и (или) других компонентов образовательной программы в форме практической подготовки со стороны Профильной организации (далее – ответственный работник Профильной организации).

Руководитель по практической подготовке от кафедры:

обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при проведении практики и (или) реализации других компонентов образовательной программы на базе Профильной организации;

организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

несет ответственность совместно с ответственным работником Профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников ПНИПУ, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов во

время реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки в Профильной организации.

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;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- участвовать в рационализаторской и изобретательской работе;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю по практической подготовки от кафедры, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

Тематика индивидуальных заданий по производственной практике должна соответствовать следующим требованиям:

1. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.
2. Использовать современные информационные технологии.

Примерные темы индивидуальных заданий на производственную практику, для обучающихся по бакалаврской программе «Энергетическое машиностроение», соответствующие тематике:

1. Назначение и функционирование узлов и агрегатов в составе газоперекачивающего агрегата (ГПА) и энергетических установок (ЭУ).
2. Методы конструирования и проектирования узлов и агрегатов ГПА и ЭУ.
3. Конструктивные особенности узлов и агрегатов ГПА и ЭУ.
4. Методы теоретического и экспериментального исследования ГПА и ЭУ.
5. Методы определения режимных параметров в процессе эксплуатации.
6. Условия надежного функционирования ГПА и ЭУ в реальных условиях эксплуатации.
7. Состав программных пакетов по проектированию ГПА и ЭУ.
8. Назначение и возможности модулей программных пакетов.
9. Численное моделирование рабочего процесса в рабочих колесах компрессоров и турбин.
10. Исследования в области диагностики узлов и агрегатов ГПА.
11. Разработка и совершенствование систем топливного, импульсного и пускового газов ГПА.
12. Исследования по утилизации выхлопных газов ГПА.
13. Исследования в области замкнутых ГТУ.
14. Исследования в области теплообменников ГТУ.
15. Исследования в области регулирования ГТУ.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты письменного отчета по практике.

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики (см. табл. 2.1), критерии – указание на их объем и (или) качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении практики представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	
<p>Умеет проводить анализ и объяснять физические явления с позиций теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.</p> <p>Умеет выполнять эскизные разработки; подбирать конструктивные элементы газотурбинных и паротурбинных установок и двигателей в зависимости от их функционального</p>	<p>Проведение информационно-аналитического обзора по тематике задания; выявление достоинств и недостатков существующих подходов к решению поставленной задачи; формулировка и обосуждение с ведущими специалистами критериев выбора оптимальных конструктивных решений.</p> <p>Ознакомление с деятельностью отделов (секторов, групп) по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, ознакомление с</p>	<p>Отчет по практике.</p> <p>Отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации.</p>	<p>Самостоятельно выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, ведение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального</p>	<p>С частичной помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, ведение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение основных требований к содержанию и оформлению отчета.</p>	<p>С помощью руководителя выполнен анализ полученных результатов исследования. Представлен текст отчета, включающий: оглавление, ведение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости). Соблюдение основных требований к содержанию и оформлению отчета.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			неудовлетворительно
			отлично	хорошо	удовлетворительно	
<p>назначения.</p> <p>Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации в сфере энергетического машиностроения.</p>	<p>алгоритмом (последовательностью) принятия технических решений; формулировка и обсуждение с ведущими специалистами перспективных технических решений по тематике задания</p>		<p>структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме. Стиль изложения отличается яркостью, разумной метафоричностью.</p>	<p>Наличие логически непротиворечивой структуры отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения соответствует литературной норме, присутствуют отдельные стилистические погрешности.</p>	<p>Наличие логически непротиворечивой структуры отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения соответствует литературной норме, присутствуют отдельные стилистические погрешности.</p>	
<p>Уметь выполнять трудовые действия по проведению расчетов моделирования процессов на экспериментальных установках профессионального стандарта ПС 25.045 в сфере</p>	<p>Ознакомление с перечнем используемых аналитических и численных методов при решении подобных задач; консультации с ведущими специалистами с целью выбора приемлемого метода исследования; прогнозирование ожидаемых результатов</p>	<p>Отметки о выполнении работ в рабочем графике (плане) проведения практики, отзыв ответственного за</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
энергетического машиностроения.	исследования	практическую подготовку от профильной организации.	технологии работ.			
Владеет навыками выполнения трудовых действий трудовой функции А/01.6 «Техническое обеспечение обработки проектов проектно-расчетной документации, корректировка рабочей документации» из профессионального стандарта ПС 25.045 в сфере энергетического машиностроения.	Выполнение расчетов (экспериментов) и оформление результатов исследований и разработок	Отметки о выполнении работ в рабочем графике (плане) проведения практики, отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации.	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов.	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ.	Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

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

- «неудовлетворительной» считается работа студента на производственной практике, результаты которой оценены ниже 54 баллов;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если работа студента на производственной практике оценивается в пределах 54-72 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при оценке работы студента на производственной практике от 73 до 89 баллов;
- отметка «отлично» при наличии от 90 до 100 баллов.

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	Елисеев Ю.С. Теория и проектирование газотурбинных и комбинированных установок. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 630с.	6
2	Основы современной энергетики: учебник для вузов. т.1: Современная теплоэнергетика / Под ред. А.Д. Трухня. – М.: Изд-во МЭИ, 2008. – 470 с.	4
3	Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. – М.: МЭИ, 2009. – 579 с.	11
4	Иноземцев А.А., Нихамкин М.Ш., Сандрацкий В.Л. Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы. - М.: , Машиностроение, 2008. - (Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок : учебник для вузов : в 5 т.; Т. 1).	40
5	Иноземцев А.А., Нихамкин М.Ш., Сандрацкий В.Л. Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства. - М.: . Машиностроение, 2008. - (Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок : учебник для вузов : в 5 т.; Т. 2).	39
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - Москва: Дашков и К, 2018.	12
2	Пойлов В.З. Основы научных и инженерных исследований, учебное пособие. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 343 с.	79
3	Коршак А. А. Компрессорные станции магистральных газопроводов : учебное пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. 158 с.	6
4	Нихамкин М.А., Зальцман М.М. Конструкция основных узлов двигателя ПС-90А : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп Пермь : Изд-во ПГТУ, 2002. 110 с.	133
5	Ржавин Ю. А. Осевые и центробежные компрессоры двигателей летательных аппаратов. Теория, конструкция и расчет : учебник для вузов. Москва : Изд-во МАИ, 1995. 343 с.	5
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника / Пермский национальный исследовательский политехнический университет; Под ред. В.Ю. Петрова ; Р.В. Бульбовича. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
2	Газотурбинные технологии : информационно-аналитический журнал / Газотурбинные технологии. – Москва, 1999 – .	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство. год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3	Известия высших учебных заведений. Авиационная техника: научно-технический журнал / Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева. – Казань: Изд-во КГТУ, 1958 – .	
4	Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и механика / Пермский национальный исследовательский политехнический университет; Под ред. А.И. Цаплина. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 –.	
2.3. Нормативно-технические издания и справочные материалы		
1	Прочность. Устойчивость. Колебания. Спр. в трех томах. Под ред. д-ра. техн. наук, проф. И.А. Биргера и чл.-корр. АН Латвийской ССР Я.Г. Пановко. – М.: Машиностроение. -1968.	
2	Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. – Москва: АСТ: Астрель, 2010. – 703 с.	
3	Справочник по математическим формулам и графикам функций : для студентов / С. Н. Старков. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2010. – 234 с.	
4	Расчёты на прочность, устойчивость и колебания в условиях высоких температур / Н. И. Безухов [и др.] ; Под ред. И. И. Гольденבלата. – Москва: Машиностроение, 1965. – 567 с.	
5	Справочник конструктора-машиностроителя [Электронный ресурс]: установочный диск: в 3 т. / В. И. Анурьев ; Под ред. И. Н. Жестковой. – Текстовые дан. (158 Мб). – Москва: Машиностроение, 2006. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана.	
6	ГОСТ Р. 7.0.12 – 2011. Библиографическая запись. Сокращения слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. – М.: Госстандарт. 2011.	
7	ГОСТ Р. 7.32-2017. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.- М.: Госстандарт.- 2017.	
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 литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет локальная сеть: авторизованный свободный доступ)
Основная	Крец В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие / Крец В. Г., Рудаченко А. В., Шмурыгин В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-104949	локальная сеть: свободный доступ
Основная	Григорьев А. А. Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Теоретические основы : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3073	локальная сеть: свободный доступ
Дополнительная	Пойлов В.З. Основы научных и инженерных исследований, учебное пособие. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 343 с.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2810	локальная сеть: свободный 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, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
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-. (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-. База данных Scopus	http://www.webofscience.com/ http://apps.webofknowledge.com/ авторизованный доступ https://elibrary.ru/ авторизованный доступ 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. Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар, естеств, и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-. Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://elib.pstu.ru/ авторизованный доступ https://e.lanbook.com/ авторизованный доступ 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 по практической подготовке 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 и 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 производственной практике

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверили:

(должность, Ф.И.О. ответственного за практическую
подготовку от принимающей организации)

(оценка)

(подпись)

(дата)

(должность, Ф.И.О. руководителя по практической
подготовке от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику
 Министерство науки и высшего образования и 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: производственная практика

Тип практики: научно-исследовательская

Место проведения: _____

Сроки и продолжительность практики: 8 недель

Учебная группа: _____

СОСТАВИТЕЛИ:

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

 (должность, Ф.И.О. ответственного за
 практическую подготовку от профильной
 организации)

 (подпись)

 (дата)

 (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:

ПК-1.3 Способен к конструкторской деятельности при проектировании газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок.

ПК-2.3 Способен использовать современные пакеты прикладных программ при исследовании процессов в газоперекачивающих агрегатах и энергетических установках.

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 или ответственного за практическую подготовку от профильной организации)
			начало	окончание	
1	1 этап (начальный)				
2	2 этап (основной)				
3	3 этап (заключительный)				

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.

Задание принял к исполнению

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

«__» _____ 20__ г.

Форма отзыва руководителя практики от принимающей организации

Рекомендации по оформлению отзыва ответственного за практическую подготовку от профильной организации

Отзыв составляется на каждого студента по окончании практики ответственным за практическую подготовку от профильной организации. В отзыве необходимо указать:

- фамилию, инициалы студента;
- место и сроки прохождения практики;

В отзыве должны быть отражены:

- полнота и качество выполнения программы практики;
- отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики;
- проявленные студентом профессиональные и личные качества;
- оценка результатов практики студента;
- уровень практической подготовки студента к профессиональной деятельности.

Отзыв оформляется **на бланке** профильной организации, подписывается ответственным за практическую подготовку от профильной организации и заверяется печатью.

Лист регистрации изменений

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