

Минобрнауки России
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический
Кафедра «Авиационные двигатели»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

А.Б. Петроченков

А.Б. Петроченков 2023 г.



**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: производственная практика

Тип практики: научно-исследовательский семинар (НИС)

Форма проведения: распределенная в семестре

Объем практики: 4 ЗЕ

Продолжительность практики: 144 час. (2, 3 семестры)

Виды контроля: зачет во 2 семестре, диф. зачет в 3 семестре

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Направление подготовки: 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов

Направленность: Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов

Пермь 2023

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 01.07.2020 и «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 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.

1.1. Цели и задачи практики

Цель: Формирование умений, навыков и компетенций обучающимися путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ при прохождении практики.

Задача: Приобретение студентами навыков конструкторской и исследовательской деятельности на инженерно-технических должностях конструкторских отделов на предприятиях, работающих по тематике газотурбинных двигателей.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2. Курс: 1-2

1.2.3. Связь с дисциплинами учебного плана¹

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Б2.Б.02 Производственная практика, научно-исследовательская работа	Б2.Б.02 Производственная практика, научно-исследовательская работа
Б1.Б.06 Современные проблемы создания двигателей летательных аппаратов	Б2.Б.03 Производственная практика, преддипломная

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика.

1.3. Место проведения практики

Практика проводится в профильных организациях (на основе договоров по практической подготовке): АО «ОДК - Авиадвигатель»; АО «ОДК - Пермские Моторы»; ОАО «Редуктор-ПМ»; ПАО «Протон-Пермские Моторы»;

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.

1.4. Формы отчетности по практике

Письменный отчет по практике с защитой в виде устного выступления

¹ Только дисциплины, формирующие те же компетенции

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
<p>ПКО-1. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач</p>	<p>ИД-1пко-1. Знает информационные ресурсы для осуществления сбора научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; подходы и методики обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; методы и средства решения научно-исследовательских задач.</p> <p>ИД-2пко-1. Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач.</p> <p>ИД-3пко-1. Владет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, касающихся двигателей летательных аппаратов; выбора аналитических, численных и экспериментальных методов и средств решения научно-исследовательских задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники научно-технической информации о национальном и международном опыте в области исследований двигателей для летательных аппаратов; - Принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; - Методы выбора наиболее подходящих средств и методов для решения научно-исследовательских задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать научно-техническую информацию из различных источников, включая научные журналы, конференции, книги, интернет-ресурсы и т.д.; - Анализировать и систематизировать полученную информацию с использованием специализированных инструментов (например, баз данных, программ для обработки текста и т.д.); - Выбирать наиболее эффективные методы и средства для решения научно-исследовательских задач. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно и систематически собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; - Определять наиболее подходящие методы и средства для решения научно-исследовательских задач; - Применять полученные знания и навыки в реальных проектах в области исследований двигателей для летательных аппаратов.

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью производственной практики (НИС) является подготовка материала по одному из этапов НИР, а именно сбор и систематизация информация по выбранной теме НИР.

Производственная практика (НИС) ориентирована на выполнение самостоятельной работы. Аудиторные занятия ориентированы на знакомство студентов с различными инструментами поиска информации и методики ее анализа и систематизации, а также для публичного доклада-отчета по основным и промежуточным результатам практики.

Объем практики составляет 4 зачетных единицы, продолжительность практики составляет 144 час. во 2 и 3 семестре.

Общая структура производственной практики (НИС) предусматривает 2 этапа:

Этап 1 (семестр 2). Первичный сбор и анализ информации

ПЗ – 34 ч, КСР – 2 ч, СРС – 34ч.

Первый этап разбивается на следующие элементарные виды работ:

- Каждый студент получает индивидуальное задание по тематике, определенной преподавателем.
- На аудиторных-практических занятиях студентов знакомят с базовыми инструментами сбора информации по теме исследования. Студенты практикуются использовать конкретные инструменты.
- Студенты продолжают сбор информации уже на основе самостоятельной работы.
- Студентов знакомят с базовыми методами анализа и систематизации информации.
- Студенты практикуются использовать методы анализа и систематизации собранной информации.
- Студенты продолжают анализировать и систематизировать информацию уже на основе самостоятельной работы.
- Студенты готовят отчет о проделанной работе и защищают ее публичным выступлением

Этап 2 (семестр 3). Заключительный углубленный сбор и анализ информации

ПЗ – 34 ч, КСР – 2 ч, СРС – 34ч.

- На аудиторных-практических занятиях студентов знакомят с дополнительными инструментами сбора информации по теме исследования. Студенты практикуются использовать конкретные инструменты.
- Студенты продолжают сбор информации уже на основе самостоятельной работы.
- Студентов знакомят с дополнительными методами анализа и систематизации информации.
- Студенты практикуются использовать методы анализа и систематизации собранной информации.
- Студенты продолжают анализировать и систематизировать информацию уже на основе самостоятельной работы.
- Студенты готовят отчет о проделанной работе и защищают ее публичным выступлением

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной практики (НИС) представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

№ п/п	Наименование этапа и основных видов работ	Компетенции	Перечень результатов обучения	Форма представления результатов
1	2	3	4	5
1	<p>Этап 2 (семестр 3). Заключительный углубленный сбор и анализ информации</p> <p>Первый этап разбивается на следующие элементарные виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Каждый студент получает индивидуальное задание по тематике, определенной преподавателем. – На аудиторных-практических занятиях студентов знакомят с базовыми инструментами сбора информации по теме исследования. Студенты практикуются использовать конкретные инструменты. – Студенты продолжают сбор информации уже на основе самостоятельной работы. – Студентов знакомят с базовыми методами анализа и систематизации информации. – Студенты практикуются использовать методы анализа и систематизации собранной информации. – Студенты продолжают анализировать и систематизировать информацию уже на основе самостоятельной работы. – Студенты подготавливают отчет о проделанной работе и защищают ее публичным выступлением. 	ПКО-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники научно-технической информации о национальном и международном опыте в области исследований двигателей для летательных аппаратов; - Принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; - Методы выбора наиболее подходящих средств и методов для решения научно-исследовательских задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать научно-техническую информацию из различных источников, включая научные журналы, конференции, книги, интернет-ресурсы и т.д.; - Анализировать и систематизировать полученную информацию с использованием специализированных инструментов (например, баз данных, программ для обработки текста и т.д.); - Выбирать наиболее эффективные методы и средства для решения научно-исследовательских задач. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно и систематически собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; - Определять наиболее подходящие методы и средства для решения научно-исследовательских задач; - Применять полученные знания и навыки в реальных проектах в области исследований двигателей для летательных аппаратов. 	<p>Письменный отчет. Публичная защита работы по первому этапу НИС</p>

2	<p>Этап 2 (семестр 3). Заключительный углубленный сбор и анализ информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – На аудиторных-практических занятиях студентов знакомят с дополнительными инструментами сбора информации по теме исследования. Студенты практикуются использовать конкретные инструменты. – Студенты продолжают сбор информации уже на основе самостоятельной работы. – Студентов знакомят с дополнительными методами анализа и систематизации информации. – Студенты практикуются использовать методы анализа и систематизации собранной информации. – Студенты продолжают анализировать и систематизировать информацию уже на основе самостоятельной работы. – Студенты подготавливают отчет о проделанной работе и защищают ее публичным выступлением 	ПКО-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники научно-технической информации о национальном и международном опыте в области исследований двигателей для летательных аппаратов; - Принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; - Методы выбора наиболее подходящих средств и методов для решения научно-исследовательских задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать научно-техническую информацию из различных источников, включая научные журналы, конференции, книги, интернет-ресурсы и т.д.; - Анализировать и систематизировать полученную информацию с использованием специализированных инструментов (например, баз данных, программ для обработки текста и т.д.); - Выбирать наиболее эффективные методы и средства для решения научно-исследовательских задач. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно и систематически собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; - Определять наиболее подходящие методы и средства для решения научно-исследовательских задач; - Применять полученные знания и навыки в реальных проектах в области исследований двигателей для летательных аппаратов. 	Письменный отчет. Публичная защита работы по второму этапу НИС
---	--	-------	---	---

Тематика НИС соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов кафедры «Авиационные двигатели».

Выпускающей кафедрой, осуществляющей научное руководство выполнением НИС, разрабатываются и формулируются конкретные темы НИС. Тематика НИС должна соответствовать определенным **требованиям**:

1. Относиться к актуальным направлениям развития науки и приоритетному направлению развития университета.
2. Соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ магистров.
3. Содержание основных этапов выполнения НИС должно соответствовать основным этапам выполнения научно-исследовательских работ (НИР) в профессиональной сфере.
4. Соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры.
5. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.
6. Обуславливать творческий характер задач исследования;

7. Использовать современные информационные технологии.

Темы НИС должны формулироваться с учетом научных интересов магистрантов и могут быть развитием научных результатов, полученных на предыдущих ступенях образования. Темы НИС должны обеспечивать следующие свойства выполняемой работы:

- актуальность;
- преемственность;
- фундаментальность;
- междисциплинарность;
- практикоориентированность;
- инновационность.

Предполагаемая тематика НИС:

- Исследование современных конструктивных методов снижения выбросов оксидов углерода и азота в кольцевых камерах сгорания газотурбинных двигателей.
- Снижение стоимости производства и ввода в эксплуатацию полимерных композиционных материалов, применяемых в конструкции газотурбинных двигателей наземного назначения.
- Оценка долговечности полимерных композиционных материалов с использованием расчетной модели усталостной долговечности.
- Оптимизация химических реакций термодинамического цикла газотурбинных двигателей.

3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость НИР представлена в таблице 3. 2

Таблица 3.2 – Структура практики и трудоемкость НИР

Разделы (этапы) практики	Всего	Распределение учебной нагрузки по семестрам								Общая трудоемкость. ЗЕ
		2 семестр				3 семестр				
		Промежуточная аттестация	Практические	КСР/КИРП	СРС/ИРП ¹	Промежуточная аттестация	Практические	КСР/КИРП	СРС/ИРП	
Начальный	24	–	6	–	6	–	6	–	6	4
Основной	100	1	24	1	24	1	24	1	24	
Итоговый	20	1	4	1	4	1	4	1	4	
ИТОГО	144	2	34	2	34	2	34	2	34	

¹ Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

3.3.1. Перечень тем практических занятий

Таблица №3.1 – Перечень тем практических занятий 2 семестра.

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Определение области прикладной науки для дальнейшего поиска информации
2	Отработка навыков использования источников и систем сбора информации
3	Поиск и сбор информации русскоязычных источников
4	Поиск и сбор информации зарубежных источников
5	Поиск и сбор информации специализированных источников
6	Первичный анализ собранной информации
7	Первичная систематизация собранной информации

Таблица №3.2 – Перечень тем практических занятий 3 семестра.

Номер практического занятия	Наименование темы практического занятия
1	Поиск и сбор дополнительной информации
2	Обработка и анализ дополнительной информации
3	Обобщенная систематизация дополнительной информации
4	Углублённый анализ информации по всей теме. Определение основных тезисов.
5	Углублённая систематизация информации по всей теме.
6	Отработка навыков реферативного представления информации

3.3.2. Этапы организации НИР

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- 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 мест 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. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

При прохождении практик, предусматривающих выполнение 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 N 302н.

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

Приказ о проведении практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей 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 подготовке 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 ответственный за практическую подготовку от профильной организации и руководителями по практической подготовке от кафедр университета 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 от профильной организации;
- путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (обязательно 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.

3.3.3. 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.

3.3.4 Обязанности студента в период прохождения практики

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.

3.3.5. Тематика индивидуальных заданий на практику

1. Исследование современных конструктивных методов снижения выбросов оксидов углерода и азота в кольцевых камерах сгорания газотурбинных двигателей.
2. Снижение стоимости производства и ввода в эксплуатацию полимерных композиционных материалов, применяемых в конструкции газотурбинных двигателей наземного назначения.
3. Оценка долговечности полимерных композиционных материалов с использованием расчетной модели усталостной долговечности.
4. Оптимизация химических реакций термодинамического цикла газотурбинных двигателей.

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

Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении практики представлены в таблицах 4.1–4.2

Таблица 4.1. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики в 1 семестре

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания		
			отлично	хорошо	удовлетворительно
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники научной технической информации о национальном и международном опыте в области исследований двигателей для летательных аппаратов; - Принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научной технической информации; - Методы выбора наиболее подходящих средств и методов для решения научно-исследовательских задач. 	Первичный поиск и сбор информации по теме исследования.	Письменный отчет. Публичное выступление	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует полный перечень источников научной технической информации, включая как национальные, так и международные; - Информация анализируется и систематизируется с использованием специализированных инструментов, таких как базы данных или программы для обработки текста; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач обоснованы и эффективно применены. 	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует достаточный перечень источников научной технической информации, но не все они являются наиболее значимыми; - Информация анализируется и систематизируется, но без использования специализированных инструментов; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач обоснованы, но могут быть не совсем эффективными. 	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует ограниченный перечень источников научной технической информации; - Информация анализируется и систематизируется, но не всегда логично и последовательно; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач могут быть не обоснованы или неэффективны.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать научную техническую информацию из различных источников, включая научные журналы, конференции, книги, интернет-ресурсы и т.д.; - Анализировать и систематизировать полученную информацию с использованием специализированных 	Первичная обработка информации по теме исследования	Письменный отчет. Публичное выступление	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных приведено подробно и в полном объеме; - Описание специализированных инструментов, примененных для анализа и систематизации информации, 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных, приведено с некоторыми ограничениями или источники не однородны; - Описание специализированных инструментов, 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных произведено с недостаточной логичностью в подходе к анализу; - Описание специализированных инструментов, примененных для анализа и систематизации информации описано с недостаточной

<p>инструментов (например, баз данных, программ для обработки текста и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать наиболее эффективные методы и средства для решения научно-исследовательских задач. 			<p>и обоснование выбора этих инструментов приведено подробно и в полном объеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обоснование выбора методов и средств для решения научно-исследовательских задач и описание результатов их применения приведено подробно и в полном объеме. 	<p>примененных для анализа и систематизации информации, приведены с ошибками или неточностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обоснование выбора методов и средств для решения научно-исследовательских задач приведено с указанием возможных альтернативных вариантов. 	<p>эффективность в их использовании;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обоснование выбора методов и средств для решения научно-исследовательских задач описано с недостаточной обоснованности в своем выборе.
<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно и систематически собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; - Определять наиболее подходящие методы и средства для решения научно-исследовательских задач; - Применять полученные знания и навыки в реальных проектах в области исследований двигателей для летательных аппаратов. 	<p>Первичный анализ информации по теме исследования</p>	<p>Письменный отчет. Публичное выступление</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Полное и точное описание процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации с использованием различных методов и средств; - Определение наиболее подходящих методов и средств для решения научно-исследовательских задач с обоснованием выбора; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с высоким уровнем качества результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации с использованием различных методов и средств; - Определение наиболее подходящих методов и средств для решения научно-исследовательских задач; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с хорошим уровнем качества результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Наличие описания процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации; - Определение методов и средств для решения научно-исследовательских задач; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с достаточным уровнем качества результатов.

Оценка результатов НИР во 2 семестре по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- для определения оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок;
- «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;
- отметка «зачёт» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-5.0.

Таблица 4.2. Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики во 2 семестре

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания		
			отлично	хорошо	удовлетворительно
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные источники научной технической информации о национальном и международном опыте в области исследований двигателей для летательных аппаратов; - Принципы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; - Методы выбора наиболее подходящих средств и методов для решения научно-исследовательских задач. 	<p>Поиск и сбор дополнительной информации по теме исследования.</p>	<p>Письменный отчет. Публичное выступление</p>	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует полный перечень источников научно-технической информации, включая как национальные, так и международные; - Информация анализируется и систематизируется с использованием специализированных инструментов, таких как базы данных или программы для обработки текста; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач обоснованы и эффективно применены. 	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует достаточный перечень источников научно-технической информации, но не все они являются наиболее значимыми; - Информация анализируется и систематизируется, но без использования специализированных инструментов; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач обоснованы, но могут быть не совсем эффективными. 	<ul style="list-style-type: none"> - В отчете присутствует ограниченный перечень источников научно-технической информации; - Информация анализируется и систематизируется, но не всегда логично и последовательно; - Выбранные методы и средства для решения научно-исследовательских задач могут быть не обоснованы или неэффективны.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Собирать научно-техническую информацию из различных источников, включая научные журналы, конференции, книги, интернет-ресурсы и т.д.; - Анализировать и систематизировать полученную информацию с использованием специализированных инструментов (например, баз данных, программ для обработки текста и т.д.); - Выбирать наиболее эффективные методы и средства для решения науч- 	<p>Обработка дополнительной информации по теме исследования</p>	<p>Письменный отчет. Публичное выступление</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных приведено подробно и в полном объеме; - Описание специализированных инструментов, примененных для анализа и систематизации информации, и обоснование выбора этих инструментов приведено подробно и в полном объеме; - Обоснование выбора методов и средств для 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных, приведено с некоторыми ограничениями или источники не однородны; - Описание специализированных инструментов, примененных для анализа и систематизации информации, приведены с ошибками или неточностями; - Обоснование 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание источников, из которых была собрана информация, и анализ полученных данных произведено с недостаточной логичностью в подходе к анализу; - Описание специализированных инструментов, примененных для анализа и систематизации информации описано с недостаточной эффективностью в их использовании; - Обоснование выбора методов и средств для решения научно-исследовательских задач описано с недостаточной

но-исследовательских задач.			решения научно-исследовательских задач и описание результатов их применения приведено подробно и в полном объеме.	выбора методов и средств для решения научно-исследовательских задач приведено с указанием возможных альтернативных вариантов.	обоснованности в своем выборе.
Владеть навыками: - Самостоятельно и систематически собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию; - Определять наиболее подходящие методы и средства для решения научно-исследовательских задач; - Применять полученные знания и навыки в реальных проектах в области исследований двигателей для летательных аппаратов.	Глубокий анализ и систематизация всей информации по теме исследования	Письменный отчет. Публичное выступление	- Полное и точное описание процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации с использованием различных методов и средств; - Определение наиболее подходящих методов и средств для решения научно-исследовательских задач с обоснованием выбора; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с высоким уровнем качества результатов.	- Описание процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации с использованием различных методов и средств; - Определение наиболее подходящих методов и средств для решения научно-исследовательских задач; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с хорошим уровнем качества результатов.	- Наличие описания процесса сбора, обработки и анализа научно-технической информации; - Определение методов и средств для решения научно-исследовательских задач; - Применение полученных знаний и навыков в реальных проектах с достаточным уровнем качества результатов.

Оценка результатов НИР в 3 семестре по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- для определения оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок;
- «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. 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	Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении : учебник для вузов. Москва : ИНФРА-М, 2010. 447 с.	11
2	Кондаков А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов/ А.И. Кондаков : учебник для вузов. Москва : Академия, 2007. 268 с. 17,0 сл. печ. л.	31
3	Иноземцев А.А., Нихамкин М.Ш., Сандрацкий В.Л. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Учебник для вузов. в 5 т. М., Машиностроение, 2008.	т.1 – 40 т.1 – 39 т.3 – 40 т.4 – 39 т.5 – 40
2. Дополнительная литература		
1	Краснов М. В., Чигишев Ю. В. Unigraphics для профессионалов. Москва : Лори, 2004. 319 с.	3
2	Ли К. Основы САПР. CAD/CAM/CAE : [пер. с англ.]. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2004. 559 с.	5
3	Евсин Е. А., Зубаирова Л. Х. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2005. 273 с.	94

5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локаль- ная сеть; авторизован- ный / свободный доступ)
Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника	http://vestnik.pstu.ru/aero/about/inf/	сеть Интернет/ свободный доступ
Выпускная квалификационная работа по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»: метод. указания / сост. Л.В. Воронов, В.П. Матюнин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2019. – 32 с	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4991	локальная сеть ПНИПУ
Нихамкин М. А., Воронов Л. В. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Вопросы и задачи: Учеб. пособие / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2005. – 142 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4071	локальная сеть ПНИПУ

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

№	Вид ПО	Наименование ПО
1	Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
2	Офисные приложения	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
3	Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019
4	Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)
5	Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)
6	Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX 11 (Siemens PLM) (академическая лицензия по договору P/43469-04) каф. МКМК, АКФ

6.2. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)

№ п/п	Наименование	Ссылка на информационный ресурс
1	Консультант Плюс – справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– .	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный
2	eLibrary [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус, англ., нем. яз.: реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999-.	http://elibrary.ru/ авторизованный доступ
3	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://apps.webofknowledge.com/ авторизованный доступ
4	Лань [Электронный ресурс: электрон-библ. система: пол-нотекстовая база данных электрон. документов по гуманит, естеств, и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010-.	http://e.lanbook.com/ авторизованный доступ
5	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
6	Science [Электронный ресурс]: [электрон. версия еженед. междисциплинар. науч. журн. на англ. яз.] / TheAmericanAssociationfortheAdvancementtoScience	http://www.sciencemag.org/magazine авторизованный доступ

	(AAAS). – Washington, 2017.	
7	Электронная библиотека Юрайт [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электро. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-].	https://www.biblio-online.ru авторизованный доступ
8	Springer [Electronicresource : полнотекстовая база данных : электрон.журн., книги, изображения, протоколы исследований на англ. и нем. яз.] / SpringerScience+BusinessMedia. – Berlin [etal.] :Springer, 1830-2014.	http://link.springer.com/ авторизованный доступ
9	Scopus [Electronic resource :реф.-библиограф. и наукометр. (библиометр.) база данных на англ. яз.] / Elsevier. – Amsterdam,1960- .	http://www.scopus.com/ авторизованный доступ
10	WebofScience (WebofKnowledge) [Electronicresource :реф. и наукометр. база данных на англ. яз. по всем отраслям знания] / ThomsonReuters. – NewYork, 2001- .	http://apps.webofknowledge.com/ авторизованный доступ

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для полноценного прохождения практики бакалавров по направлению 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», профиль «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок» обеспечивается доступ обучающихся в мультимедийные аудитории и компьютерные классы.

Выполнение практики ориентировано на самостоятельную учебную деятельность под руководством и контролем руководителей по практической подготовке от кафедры «Авиационные двигатели», где студент проходит практику. В распоряжении кафедры имеются аудитории, оснащенные необходимым учебным оборудованием. Для выполнения индивидуальных заданий и написания отчетов студентам обеспечивается доступ в данные аудитории с необходимым программным обеспечением доступом в сеть Internet.

Таблица 7.1 – Мультимедийные аудитории и компьютерные классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория конструкции ГТД	Кафедра АД	015 к.Г	76	-
2	Лаборатория конструкции ГТД	Кафедра АД	109 к.Г	66	28
3	Лаборатория конструкции ГТД	Кафедра АД	111 к.Г	131	40
4	Лаборатория	Кафедра АД	211, к. Г	72	18
5	Лаборатория САПР	Кафедра АД	203, к. Г	144	30

При проведении практики непосредственно в подразделениях ПНИПУ используется следующее оборудование.

Таблица 7.2 – Учебное оборудование

№ п/п	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
1	Макет-разрез двигателя АМ-3	1
2	Макет-разрез двигателя Д-20П	1
3	Макет-разрез двигателя Д-30П	1
4	Макет-разрез двигателя ВК-1	1
5	Макет-разрез двигателя АИ-20А	1
6	Макет-разрез двигателя ТВ2-117	1
7	Макет-разрез двигателя ПС-90А	1
8	Макет-разрез двигателя ТКС-48	1
9	Макет-разрез двигателя С-300	1
10	Макет-разрез прямоточного двигателя	1
11	Макет-разрез узлов двигателя Д-30Ф6	1
11	Персональный компьютер	22

Разработчик старший преподаватель каф. АД



Д.А. Самодуров

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления,
канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

Приложение 1
Форма титульного листа отчета по практике

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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Авиационные двигатели»
направление подготовки: 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

О Т Ч Е Т
по производственной практике,
научно-исследовательский семинар

Тема исследования

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверили:

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

(оценка)

(подпись)

МП

(дата)

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

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 2023

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 «Авиационные двигатели»
направление подготовки: 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

УТВЕРЖДАЮ
зав. кафедрой Авиационные
двигатели
д-р техн. наук, профессор
_____ А.А. Иноземцев
« ____ » _____ 2023 г.

**Рабочий график (план)
проведения практики**

Вид практики: *производственная*

Тип практики: *научно-исследовательский семинар (НИС)*

Место проведения: _____

Сроки и продолжительность практики: _____

Учебная группа: _____

СОСТАВИТЕЛЬ:

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

(дата)

(подпись)

Пермь 2023

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 осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач

3. Рабочий график (план) проведения практики

Наименование этапа	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 этап (начальный)					
2 этап (основной)					
3. этап (итоговый)					

4. Место прохождения практики: _____

5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва от принимающей организации руководителю по практической подготовке от кафедры: _____

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.

Объем отчета должен быть не менее 10 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 12 пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на листах формата А4, отформатирован по ширине. К основному разделу отчета прикладывается рабочий график (план) проведения практики.

Руководитель по практической подготовке от кафедры

_____ (подпись) (_____) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) (_____) (Ф.И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений

№ п/п.	Содержание изменения	Дата, номер прото- кола заседания кафедры, подпись заведующего кафедрой
	2	3