

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 учебной работе
Е.Е. Лобов

«август» 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики:	<u>производственная практика</u>
Тип практики:	<u>стажировка научно-инженерная</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 – 10 семестр</u>
Уровень высшего образования:	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Направление подготовки:	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Направленность образовательной программы:	<u>Проектирование ракетных двигателей твердого топлива</u>

Пермь 2021

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 – является закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами в университете по изученным дисциплинам, ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики и формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку инженеров к проведению самостоятельных научных исследований в рамках инженерной деятельности в области проектирования авиационных и ракетных двигателей.

Задачи практики:

- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на производственную практику (стажировка научно-инженерная), календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;
- приобретение навыков конструкторской и исследовательской деятельности на инженерно-технических должностях конструкторских отделов на предприятиях в качестве стажеров;
- 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: 5 (10 семестр)

1.3 Способы проведения практики

стационарная и выездная практика (проводится в ПНИПУ, либо в профильной организации)

1.4 Место проведения практики

Базой проведения производственной практики (научно-инженерной стажировки) являются промышленные предприятия (организации) ракетно-космической и авиационной отрасли, обеспечивающие полный цикл проектирования и производства авиационных и ракетных двигателей. По согласованию с руководством кафедры возможно прохождение практики в научных центрах и лабораториях ПНИПУ.

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

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>ПКО-1. Способен осуществлять поиск и обработку научно-технической информации в области отечественного и зарубежного опыта авиационного и ракетного двигателестроения.</p>	<p>ИД-3_{пко-1}. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами в области отечественного и зарубежного опыта создания двигателей летательных аппаратов; выбора средств анализа и обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции D/01.7 «Поиск, систематизация и анализ информации по изделиям РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции D/03.7 «Разработка отчетов по НИОКР в области РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p>
<p>ПКО-2. Способен выполнять теоретические расчёты и экспериментальные работы при проектировании и исследовании двигателей летательных аппаратов</p>	<p>ИД-2_{пко-2}. Умеет применять расчётные и экспериментальные методы исследования процессов в двигателях летательных аппаратов для принятия проектных решений.</p> <p>ИД-3_{пко-2}. Владеет навыками использования расчётных и экспериментальных методов исследований, средств САПР при решении конкретных проектных задач в области создания двигателей летательных аппаратов.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции C/01.7 «Разработка программ, методик испытаний РКТ, составных частей, систем и агрегатов» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/04.7 «Проведение аэродинамических расчетов, расчетов нагружения и прочности, жесткостных характеристик, массо-центровочных и инерционных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</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.	1 день	Проверка конспектов, собеседование по материалам этапа практики.
	Ознакомление с предприятием, его организационной структурой.	2 дня	
	Изучение имеющегося в подразделении исследовательского, программного и метрологического обеспечения, относящегося к сфере профессиональной деятельности, действующих положений и инструкций, используемой технической документации.	4 дня	
Основной	Освоение используемого исследовательского оборудования, аппаратуры, приобретение умений их использовать.	3 дня	Проверка конспектов, собеседование по материалам этапа практики.
	Участие в научных исследованиях, выполнение индивидуального задания.	10 дней	
	Составление предварительных отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.	2 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.	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	63	–	–	1	62	
Основной	112	–	–	2	110	
Итоговый	41	–	–	1	40	
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:

- 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. N 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 программе «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», соответствующие тематике:

1. Проектирование маршевого двигателя первой ступени межконтинентальной баллистической ракеты.
2. Проектирование ракетного двигателя экстренного отделения.
3. Разработка вертикального стапеля для проведения огневых стендовых испытаний ракетного двигателя специального назначения.
4. Проектирование стенда огневых испытаний ракетного двигателя на гранулированном твердом топливе
5. Проектирование двигателя твердотопливного ускорителя для ракеты космического назначения.
6. Разработка РДТТ с наружным теплозащитным покрытием.
7. Разработка РДТТ для системы аварийного спасения.
8. Проектирование низкотемпературного твердотопливного газогенератора для прямоточного воздушно-реактивного двигателя.
9. Проектирование РДТТ разгонного блока летательного аппарата.
10. Разработка двигателя крена для управления баллистической ракетой.
11. Разработка газодинамической трубы для огневых высотных испытаний РДТТ.
12. Разработка маршевого двигателя высокоскоростной ракеты для доставки торпеды.
13. Численный анализ ударных нагрузок при выдвигании телескопического сопла в рабочее положение.
14. Исследование применения вихревого метода для измерения толщины теплозащитных покрытий корпусов РДТТ.
15. Проектирование поворотного управляющего сопла РДТТ с эластичным шарниром.
16. Проектирование твердотопливного двигателя и установки гашения после огневых стендовых испытаний.
17. Проектирование маршевого РДТТ ограниченных габаритов высотной ступени ракеты.
18. Разработка ракетного двигателя твердого топлива с приматываемыми узлами стыка из композиционных материалов.
19. Проектирование РДТТ разгонного блока космического аппарата.

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 производственной 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	неудовлетворительно
Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции D/01.7 «Поиск, систематизация и анализ информации по изделиям РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.	Проведение информационно-аналитического обзора по тематике задания; выявление достоинств и недостатков существующих подходов к решению поставленной задачи; формулировка и обсуждение с ведущими специалистами критериев выбора оптимальных конструктивных решений.	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»
Владеть навыками выполнения трудовых действий	Ознакомление с деятельностью отделов	Отметки о выполнении	Трудовые действия и все виды работ,	Трудовые действия и все виды работ,	Выполнено более половины	Не выполнены условия получения

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
действий трудовой функции D/03.7 «Разработка отчетов по НИОКР в области РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.	(секторов, групп) по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, ознакомление с алгоритмом (последовательностью) принятия технических решений; формулировка и обсуждение с ведущими специалистами перспективных технических решений по тематике задания	работ в рабочем графике (плане) проведения практики, отзыв от ответственного за практическую подготовку от профильной организации	предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов.	предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ.	предусмотренных заданием видов работ.	оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/04.7 «Проведение аэродинамических расчетов, расчетов нагружения и прочности, жесткостных характеристик, массо-центровочных и инерционных характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения» из ПС 25.045 в области	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 исследования	Отметки о выполнении работ в рабочем графике (плане) проведения практики, отзыв от ответственного за практическую подготовку от профильной	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»

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ракетных двигателей. аппаратов.		организации.				
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/01.7 «Разработка программ, методик испытаний РКТ, составных частей, систем и агрегатов» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции Д/03.7 «Разработка отчетов по НИОКР в области РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p>	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	Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении : учебное пособие для вузов / Круглов В. И., Ершов В. И., Чумадин А. С., Курицына В. В. Москва : Логос, 2011. 431 с. 27,0 усл. печ. л.	13
2	Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе : учебное пособие для вузов / Обносков Б. В., Сорокин В. А., Яновский Л. С., Ягодников Д. А. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. 303 с. 19,0 усл. печ. л.	4
3	Энергетика ракетных двигателей на твёрдом топливе / Милёхин Ю. М., Ключников А. Н., Бурский Г. В., Лавров Г. С. Москва : Наука, 2013. 207 с. 16,9 усл. печ. л.	15
4	Ерохин Б. Т. Теория и проектирование ракетных двигателей : учебник для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. 596 с. 49,40 усл. печ. л.	26
5	Фахрутдинов И. Х., Котельников А. В. Конструкция и проектирование ракетных двигателей твердого топлива : учебник для вузов. Москва : Машиностроение, 1987. 325 с.	63
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров. 6-е изд. Москва : Дашков и К, 2018. 206 с. 13 усл. печ. л.	12
2	Евграшин Ю. Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 353 с. 22,125 усл. печ. л.	152
2.2 Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
2.3 Нормативно-технические издания и справочные материалы		
1	Внутренняя баллистика РДТТ : справочное издание / Алиев А. В., Амарантов Г. Н., Ахмадеев В. Ф., Бабук В. А. Москва : Машиностроение, 2007. 501 с. 40,95 усл. печ. л.	7
2	ГОСТ 17655-89. Двигатели ракетные жидкостные.	
3	ГОСТ В – 21898-76. Двигатели ракетные твердого топлива.	
4	ГОСТ Р52985-2008. Экологическая безопасность ракетно-космической техники. Общие требования.	
3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство. год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
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)
Основная	Ерохин Б. Т. Теория и проектирование ракетных двигателей. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168767	локальная сеть: авторизованный доступ
Основная	Дорофеев А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование. 3-е изд. Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. 571 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106391	локальная сеть: авторизованный доступ
Дополни- тельная	Евграшин Ю. Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2739	локальная сеть: свободный доступ
Дополни- тельная	Внутренняя баллистика РДТТ / Алиев А. В., Амарантов Г. Н., Ахмадеев В. Ф., Бабук В. А. Москва : Машиностроение, 2007. 504 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lan725	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 10 (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.№ L271113-83М от 27.10.2013 каф.РКТЭС АКФ)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

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

Для полноценного прохождения производственной практики по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» обеспечивается доступ студентов на одно из базовых предприятий ракетно-космической отрасли г. Перми и России на основе договоров между университетом и предприятиями. Базовые предприятия имеют современные проектные, конструкторские и технологические бюро, оснащенные современной компьютерной техникой. Производственная и испытательная база оснащены современным оборудованием, измерительно-вычислительной техникой и системами автоматизированного сбора и обработки информации.

Выполнение производственной практики ориентировано на самостоятельную деятельность студентов под руководством и контролем руководителя практики от кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» и руководителя, назначаемого непосредственно по месту ее прохождения (руководителя практики от принимающей организации). Студентам обеспечивается доступ к персональному компьютеру со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet.

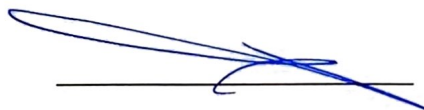
Зав. кафедрой РКТЭС, д-р тех. наук, проф.



М.И. Соколовский

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, 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: 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

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)

Пермь 20__

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: 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

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: (4 недели)
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)

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.

ПКО-2. Способен разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, проводить обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний объектов профессиональной деятельности и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

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)				

4 Место прохождения практики: _____

5 Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва ответственного за практическую подготовку 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».

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 14пт, TimesNewRoman, 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.

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		