

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

Н.В. Лобов

«10» августа 2021 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики:	<u>Производственная</u>
Тип практики:	<u>практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</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 в 6 семестре</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

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. Цели и задачи практики

Цель практики – расширение и закрепление планируемых результатов освоения образовательной программы, обеспечивающих подготовку студентов к проектно-конструкторской деятельности в области проектирования и производства ракетных двигателей.

Задачи практики:

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

1.2 Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1 Блок (модуль): Б2 «Практика»

1.2.2 Курс: 3 (6 семестр)

1.2.3 Связь с дисциплинами учебного плана

Программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 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
Уравнения математической физики
Системы автоматизированного проектирования
Сопротивление материалов
Теория механизмов и машин
Детали машин и основы конструирования
Материаловедение
Технология конструкционных материалов
Метрология, стандартизация и сертификация
Термодинамика
Теплопередача
Механика жидкости и газа
Численные методы в инженерных задачах
Организация и планирование производства
Основы теории тепловых двигателей
Учебно-исследовательская работа
Научно-исследовательская работа студента
Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей твердого топлива
Конструкция ракетных двигателей твердого топлива
Основы конструирования ракетных двигателей твердого топлива
Учебная практика (практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)

1.3 Способы проведения практики

Стационарная и выездная практика.

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», ПАО «Протон-ПМ», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «ОДК – 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.

1.5 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-2.9. Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений при проектировании ракетных двигателей твёрдого топлива.</p>	<p>ИД-2ПК-2.9 Умеет составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий.</p> <p>ИД-3ПК-2.9 Владеет навыками составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений.</p>	<p>Уметь анализировать требования к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/02.7 «Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания (модернизации) РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.</p>
<p>ПК-2.10. Способен анализировать и обеспечивать технологичность изделий при изготовлении ракетных двигателей твёрдого топлива, их отдельных узлов и агрегатов.</p>	<p>ИД-2ПК-2.10 Умеет анализировать конструкцию деталей и узлов ракетных двигателей твёрдого топлива с точки зрения их технологичности изготовления.</p> <p>ИД-3ПК-2.10 Владеет навыками конструирования деталей и узлов ракетных двигателей твёрдого топлива с учётом возможностей и ограничений специальных технологических процессов.</p>	<p>Уметь анализировать конструкцию деталей и узлов ракетных двигателей с точки зрения их технологичности изготовления, анализировать технологические процессы изготовления, сборки и испытаний деталей и узлов ракетных двигателей.</p> <p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/03.7 «Разработка конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции ракет-носителей, ракетных блоков (включая многоразовые), ракет космического назначения, комплексов ракет-носителей и космических ракетных комплексов» 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 руководителя от предприятия, формулировка задания, ознакомительная лекция, инструктаж по технике безопасности, формулирование отчетных требований.	1 день	Проверка правильности выполнения выданных заданий, руководителем на предприятии.
	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	Работа с конструкторской и технологической документацией. Работа с системой электронного документооборота	3 дня	Проверка правильности выполнения выданных заданий, руководителем на предприятии.
	Выполнение различных заданий, выданных руководителем на предприятии	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 практических 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	135	–	–	2	133	
Итоговый	18	–	–	1	17	
ИТОГО	216			4	212	216 / 6 ЗЕ

3.3 Содержание организационных мероприятий при проведении практики

3.3.1 Методические указания для обучающихся по проведению практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- начальный (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 подготовке от кафедры.

Приказ о проведении производственной практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей по практической подготовке 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 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.

Во время основного этапа практики проводится следующая работа:

- экскурсии по основным производственным цехам;

- вводные лекции по следующим темам:
 - современные проблемы и тенденции двигателестроения;
 - особенности технологии производства ракетных двигателей;
 - особенности конструкции ракетных двигателей;
- практическая работа на рабочих местах (конструкторском бюро, испытательной станции, лаборатории, технологическом бюро, и др.);
- изучение действующих нормативных материалов (ГОСТов, ОСТов, СТП, нормалей и др.)
- ознакомление с тематикой предприятия и его перспективами;
- ознакомление с задачами и методами конструирования и отработки изделий;
- ознакомление с основными видами конструкторской документации производителя на основе изучения конкретного типа изделия отдельно каждым студентом, конструктивного оформления изделия в зависимости от его назначения, студент должен ознакомиться со следующими видами конструкторской документации:
 - чертеж изделия;
 - технические условия;
 - правила по обращению с изделием;
 - программа и методы исследований;
 - различные инструкции (по термостатированию и т.п.).

Направленность производственной практики должна соответствовать следующим требованиям:

- 1) иметь практическую целесообразность и инновационную направленность;
- 2) обуславливать творческий характер решаемых задач;
- 3) использовать современные информационные технологии.

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:

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (проведение собраний; инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);
- устанавливают связь с руководителями практики от принимающей организации и совместно с ними составляют рабочую программу проведения практики;
- согласовывают индивидуальные задания на практику, принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении их по видам работ;
- осуществляют контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта студентов, контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителями практики от принимающей организации несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;
- контролируют выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка и режима предприятия;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- организуют совместно с руководителями практики от принимающей организации лекции (по истории предприятия, его организационной структуре, технологии и управлению производством, охране труда и промышленной безопасности, стандартизации, контролю качества продукции, экологическим, правовым и другим проблемам), включенные в программу проведения практики на предприятии;
- оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзывы об их работе и представляют заведующему кафедрой РКТЭС письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов;
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в комиссии по приему зачетов по практике, участвуют в обсуждении защиты практики с выставлением оценок за практику и оформлением зачетных ведомостей.

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 подготовке 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. Способствовать достижению планируемых результатов обучения.
2. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность.
3. Использовать современные информационные технологии.

Тематика индивидуальных заданий по производственной практике разрабатывается руководителем по практической подготовке от кафедры непосредственно с обучающимися и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Примерные темы индивидуальных заданий на производственную практику, для обучающихся по программе специалитета «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»:

1. Составление описания принципов действия и устройства проектируемого изделия и объекта с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений.
2. Конструирование деталей и узлов ракетных двигателей с учётом возможностей и ограничений специальных технологических процессов изготовления, сборки и испытаний.
3. Анализ оптимальности производственного цикла изготовления узлов и агрегатов РД.
4. Описание состава и порядка составления технологической карты изготовления узлов и агрегатов РД.
5. Выполнить анализ технологичности узла РД по имеющейся конструкторской документации.
6. Анализ принципов связи конструкторских, расчетных и производственных подразделений.
7. Анализ возможности системы электронного документооборота, используемого на предприятии.
8. Оценка возможности взаимозаменяемости узлов и агрегатов РД с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых решений.
9. Описание и анализ методов технического контроля, применяемых на производстве при изготовлении узлов и агрегатов РД.
10. Описание и анализ отраслевых нормативных документов качества.
11. Проведение процедуры технического контроля качества изделия.
12. Анализ отраслевых стандартов, применяемых на производстве при изготовлении узлов и агрегатов РД.
13. Оценка возможности замены материала для изготовления узлов и агрегатов РД с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых решений.
14. Выявление причины брака при производстве узлов и агрегатов РД. Разработка методов борьбы с браком.
15. Анализ технологического процесса с целью уменьшения появления брака при изготовлении узлов и агрегатов РД.

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
Умеет анализировать требования к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.	Ознакомление с требованиями к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов; проведение информационно-аналитического обзора по тематике задания; анализ существующих подходов к решению поставленной задачи.	Отчет по практике	Самостоятельно выполнен анализ требований к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов. Представлен текст отчета по практике, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при необходимости).	С частичной помощью руководителя выполнен анализ требований к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов. Представлен текст отчета по практике, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы,	С помощью руководителя выполнен анализ требований к разработке описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов. Представлен текст отчета по практике, включающий: оглавление, введение, теоретическую главу, практическую часть отчета, список литературы, приложения (при	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
			Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального 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.	приложения (при необходимости). Соблюдение всех требований к содержанию и оформлению отчета. Наличие рационального структурирования отчета. Наличие корректного введения и определения используемых терминов, их самостоятельная интерпретация. Текст отвечает требованиям ясности, логичности, непротиворечивости. Стиль изложения полностью соответствует литературной норме.	необходимости). Соблюдение основных требований к содержанию и оформлению отчета. 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.	
Владеет навыками выполнения трудовых действий трудовой функции	Ознакомление с требованиями к разработке описаний принципов действия и	Отметки о выполнении работ в рабочем	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием,	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием,	Выполнено более половины предусмотренных заданием видов	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
В/02.7 «Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации для создания (модернизации) РКТ» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.	устройства проектируемых изделий и объектов; анализ существующих подходов к решению поставленной задачи; формулировка и обсуждение с ведущими специалистами физических и математических моделей по тематике задания	графике (плане) проведения практики, отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации.	выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов.	выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ.	работ.	
Умеет анализировать конструкцию деталей и узлов ракетных двигателей с точки зрения их технологичности изготовления, анализировать технологические процессы изготовления, сборки и испытаний деталей и узлов ракетных двигателей.	Ознакомление с деятельностью отделов (секторов, групп) по технологическим, опытно-конструкторским и производственным работам; ознакомление с алгоритмом (последовательностью) принятия технических решений, составления технологических процессов.	Отчет по практике	Самостоятельно выполнен анализ конструкции деталей и узлов ракетных двигателей с точки зрения их технологичности изготовления, проанализированы технологические процессы изготовления, сборки и испытаний деталей и узлов ракетных двигателей.	С частичной помощью руководителя выполнен анализ конструкции деталей и узлов ракетных двигателей с точки зрения их технологичности изготовления, проанализированы технологические процессы изготовления, сборки и испытаний деталей и узлов ракетных двигателей.	С помощью руководителя выполнен анализ конструкции деталей и узлов ракетных двигателей с точки зрения их технологичности изготовления, проанализированы технологические процессы изготовления, сборки и испытаний деталей и узлов ракетных двигателей.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеет навыками	Ознакомление с	Отметки о	Трудовые действия и	Трудовые действия и	Выполнено более	Не выполнены

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
выполнения трудовых действий трудовой функции В/03.7 «Разработка конструктивно-силовых и компоновочных схем конструкции ракет-носителей, ракетных блоков (включая многоразовые), ракет космического назначения, комплексов ракет-носителей и космических ракетных комплексов» из ПС 25.045 в области ракетных двигателей.	деятельностью отделов (секторов, групп) по технологическим, опытно-конструкторским и производственным работам; анализ методов и способов обеспечения технологичности изделий; формулировка и обсуждение с ведущими специалистами перспективных технических решений по тематике задания	выполнении работ в рабочем графике (плане) проведения практики, отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации.	все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов.	все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ.	половины предусмотренных заданием видов работ.	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	Технология машиностроения: учебник для вузов: в 2 т. Т.1: Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; Под ред. А.М. Дальского. – Москва: Изд-во МГТУ, 2011. – 479 с.	13
2	Васильев А.С. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / А.С. Васильев, Е.Ф. Никадимов, В.Л. Киселев; Под ред. А.С. Васильева. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – 318 с.	4
3	Технология машиностроения: учебное пособие для вузов: В 2 кн. / Э. Л. Жуков [и др.]; Под ред. С. Л. Мурашкина. – Кн. 1: Основы технологии машиностроения. Москва: Высш. шк., 2003. – 278 с.	6
4	Дорофеев А.А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э.Баумана, 2010. – 463 с.	4
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Волков В.Т. Исследование и стендовая отработка ракетных двигателей на твердом топливе. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 294 с.	12
2	Евграшин Ю.Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 353 с.	20
3	Конструкция и отработка РДТТ / А.М. Веницкий [и др.]; Под ред. А.М. Веницкого. — Москва: Машиностроение, 1980. — 230 с.	15
4	Добровольский М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования : учебное пособие / М. В. Добровольский. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016.	6
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 – .	
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		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство. год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / Под ред. А.Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1985.	
2	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.	
3	Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский. – Москва: АСТ: Астрель, 2010. – 703 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	Васильев А.С. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / А.С. Васильев, Е.Ф. Никадимов, В.Л. Киселев; Под ред. А.С. Васильева. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – 318 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks169371	локальная сеть: свободный доступ
Основная	Технология машиностроения: учебное пособие для вузов: В 2 кн. / Э. Л. Жуков [и др.]; Под ред. С. Л. Мурашкина. – Кн. 1: Основы технологии машиностроения. Москва: Высш. шк., 2003. – 278 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks124670	локальная сеть: свободный доступ
Дополнительная	Евграшин Ю.Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 353 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2739	локальная сеть: свободный доступ
Дополнительная	Волков В.Т. Исследование и стендовая отработка ракетных двигателей на твердом топливе. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. – 294 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks128728	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/	

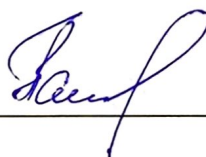
Наименование	Ссылка на информационный ресурс
<p>Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ [Электронный ресурс] : [платформа и полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по гуманитарн., естеств. и техн. наукам] / ООО «Электрон. изд-во ЮРАЙТ». – [Москва, 2013-].</p>	<p>https://biblio-online.ru/ авторизованный 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.

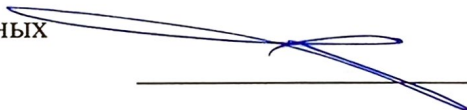
Зав. кафедрой РКТЭС, д-р тех. наук, проф.



М.И. Соколовский

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

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: _____ практика по получению профессиональных
умений и опыта профессиональной
деятельности _____

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)

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-2.9. Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений при проектировании ракетных двигателей твёрдого топлива.

ПК-2.10. Способен анализировать и обеспечивать технологичность изделий при изготовлении ракетных двигателей твёрдого топлива, их отдельных узлов и агрегатов.

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)				

№	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	

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, Times New Roman, через 1,5 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

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

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

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

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

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		