



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет
кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов
Н. В. Лобов
«01» _____ 10 2020 г.

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: _____ производственная _____

Тип практики: _____ научно-исследовательская работа _____

Форма проведения: _____ дискретно по видам практики _____

Объем практики: _____ 18 ЗЕ _____

Продолжительность практики: _____ 648 час., 12 недель _____

Уровень высшего образования: _____ магистратура _____

Форма обучения: _____ очная _____

Направление подготовки: _____ 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов _____

Направленность: _____ Проектирование конструкций из композиционных материалов _____

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» 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 научно-исследовательских работ при прохождении практики.

Задачи:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения;
- выполнение выпускной квалификационной работы;
- 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:** 2

1.2.3. **Связь с дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Современные методы диагностики и системы контроля качества изделий из композиционных материалов (Б1.В.01)	Производственная практика, преддипломная (Б2.Б.01)
Современные технологии композиционных материалов (Б1.В.02)	
Современные проблемы проектирования конструкций из композиционных материалов (Б1.В.03)	
Теория механического поведения материалов (Б1.В.04)	
Экспериментальные методы исследования композиционных материалов (Б1.В.05)	
Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве (Б1.В.06)	
Научно-исследовательская деятельность (Б1.В.07)	
Конструкции из композиционных материалов (Б1.ДВ.02.1)	
Проектирование производства конструкций	

1.3. Способ проведения практики

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

1.4. Место проведения практики

Практика проводится на кафедре МКМК, либо в профильных организациях (на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы): АО «ОДК - Авиадвигатель»; АО «ОДК - Пермские Моторы»; ПАО ПНППК; ФКП «Пермский пороховой завод»; ОАО «Редуктор-ПМ»; ПАО НПО «Искра»; ПАО «Протон-Пермские Моторы»; ПАО «Мотовилихинские заводы»; АО «ПЗ Машиностроитель»; АО УНИИКМ; Институт механики сплошных сред УрО РАН.

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 по практике

Письменный отчет по практике, отзыв руководителя практики от принимающей организации, аттестационный лист.

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Планируемые результаты обучения при прохождении практики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ПК -1.1. Способен на высоком уровне выполнять лабораторные химические испытания материалов, обработку результатов, использовать приборы и материалы при определении характеристик неметаллических композиционных материалов.	ИД-1ПК-1.1. Знает основные механические характеристики композиционных материалов и экспериментальные методы их определения; современные методы исследований материалов.	Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов Е/06.6 (ПС) ПС 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности»

<p>ПК-1.2. Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из композиционных материалов.</p>	<p>ИД-2_{ПК-1.2}. Умеет проводить анализ экспериментальных данных с целью выбора или разработки соответствующих реологических моделей.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов В/02.6 (ПС) ПС 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Владеть навыками¹ организации и планирования научных исследований по профилю деятельности, в т.ч. с применением математического (компьютерного) и имитационного моделирования, навыками подготовки аналитических обзоров и научно-технических отчётов.</p>
<p>ПК-2.1. Способен проводить работы по разработке компоновочной схемы и электронной модели конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов.</p>	<p>ИД-2_{ПК-2.1}. Умеет применять методики расчета агрегатов летательных аппаратов на прочность; пользоваться пакетами программ в современных CAD/CAE-системах при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов В/01.06 (ПС) ПС 32.014 «Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов»</p>
<p>ПК-2.2. Способен проводить проектировочные прочностные и массовые расчеты конструкций из полимерных композиционных материалов.</p>	<p>ИД-3_{ПК-4}. Владеет навыками использования инженерных прикладных программ при проведении расчетных и проектно-конструкторских работ; техникой контроля материалов и покрытий, процессов их производства, переработки и обработки.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов В/02.6 (ПС) ПС 32.014 «Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов»</p>
<p>ПК-3.1 Способен обеспечить контроль качества производства изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов</p>	<p>ИД-3_{ПК-3.1}. Владеет навыками разработки плана работ по контролю и осуществлению качества при производстве изделий из композиционных материалов.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов С02.6 (ПС) ПС 32.015 «Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов»</p>

¹ Конкретные результаты обучения при прохождении практики и виды работ, выполняемые студентом, обусловлены направленностью и тематикой НИР и ВКР, что обуславливает вариативность конкретных результатов работ.

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Основной целью производственной практики (НИР) является формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности по профилю магистратуры, сбор материалов и проведение исследований, необходимых для выполнения ВКР и написания научных статей по направлению подготовки магистров 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов». Производственная практика (НИР) ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Общая структура производственной практики (НИР) предусматривает 3 этапа. Выполнение производственной практики (НИР) проводится по этапам индивидуального задания.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении производственной практики (НИР) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении практики

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Формы отчетности
Начальный	Выбор темы исследования; формулирование исследуемой проблемы; составление индивидуального задания на практику; обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями	12 дней	Отметка в рабочем плане проведения практики
Основной	Формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования; постановка цели и задач исследования; выбор методов и средств решения исследовательских задач;	12 дней	Отметка в рабочем плане проведения практики
	Выполнение аналитических расчетов; численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа; проведение натуральных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов; подготовка доклада для выступления на научной	24 дня	Отметка в рабочем плане проведения практики

	конференции; -подготовка научной статьи (научных статей)		
	Обработка результатов; критическая оценка и интерпретация полученных результатов; формулировка выводов	12 дней	Отметка в рабочем плане проведения практики
Итоговый	Составление заключительного отчета по практике и презентация научного доклада	12 дней	Письменный отчет
ИТОГО		84 дня	Зачет с оценкой

3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Структура практики и трудоемкость практики представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура практики и трудоемкость практики

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	72	-	-	1	64	
Основной	504	-	-	10	494	
Итоговый	72	-	-	1	71	
ИТОГО	648	-	-	12	636	648/18 ЗЕ

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

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 в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» организация проведения практики, предусмотренной образовательной программой, осуществляется университетом на основе договоров с организациями, осуществляющими деятельность по образовательной программе соответствующего профиля.

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 кафедр.

Приказ о проведении преддипломной 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 «научно-исследовательской работа» обучающихся в магистратуре осуществляют руководители по практической подготовке НИР от кафедры (далее – руководитель НИР).

На данном этапе магистранты выполняют задания по НИР. Перед выполнением каждого вида работ они могут получать дополнительные пояснения от руководителя НИР.

Работа практикантов контролируется ответственными за практическую подготовку от профильной организации и руководителями университета.

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 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 за неделю до назначенной даты зачета по практике обучающиеся представляют на кафедру отчет по практике, содержащий:
 - письменный отчет по практике;
 - индивидуальное задание на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики и отметками о его выполнении;
 - отзыв руководителя практики;
 - путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (для выездной практики).

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

Защита отчетов по практике проводится перед комиссией в составе руководителя по практической подготовке от кафедры и руководителя магистерской программы.

3.2.1. 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.

3.2.2. 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 правила 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 практики от кафедры, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

3.3. Тематика индивидуальных заданий на практику

Тематика индивидуальных заданий по производственной практике НИР должна соответствовать следующим 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. Соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;
4. Иметь практическую целесообразность и инновационную направленность;
5. Обуславливать творческий характер задач исследования;
6. Использовать современные информационные технологии.

Тематика индивидуальных заданий по производственной практике НИР разрабатывается руководителем магистранта непосредственно с обучающимся и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Примерные темы индивидуальных заданий на производственную практику (научно-исследовательская работа), соответствующие тематике выпускных квалифицированных работ:

1. Исследовать особенности механического поведения многослойной сэндвич-панели с коническими резонаторами из полимерных композиционных материалов для звукопоглощающих конструкций авиационного двигателя.
2. Исследовать эффективные упругие характеристики пространственно-армированных композиционных материалов с технологическими отклонениями структуры.
3. Спроектировать экспериментальную установку выкладки термопластичного композиционного материала методом лазерного сплавления.
4. Создать программный аппаратный комплекс теплового неразрушающего контроля полноразмерных деталей из ПКМ.
5. Разработать технологии формирования защитного слоя из ПКМ для труб газопроводов.
6. Смоделировать механическое поведение адаптивной управляемой конструкции выполненной из полимерных композиционных материалов.

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

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов (ПС) ПС 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности»</p>	<p>Владеет навыками выполнения лабораторных химических испытаний материалов, навыками обработки результатов научных исследований.</p>	<p><i>Отчет по практике. Отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации</i></p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов (ПС) ПС 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>Владеет навыками проведения комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из композиционных материалов.</p>	<p><i>Отчет по практике. Отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации</i></p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

			тивных документов профильной организации	ния, не влияющие на качество и технологию работ		
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов (ПС) ПС 32.014 «Специалист по проектированию конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов; анализ опыта»</p>	<p>Владеет навыками проведения работ по разработке компоновочной схемы и электронной модели конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов, проектировочных прочностных и массовых расчетов конструкций из полимерных композиционных материалов</p>	<p><i>Отчет по практике. Отзыв ответственно-го за практическую подготовку от профильной организации</i></p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов (ПС) ПС 32.015 «Инженер-технолог по производству изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов»</p>	<p>Владеет навыками обеспечения контроля качества производства изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов; ; навыками решения практических задач материаловедения с использованием оборудования и приборов.</p>	<p><i>Отчет по практике. Отзыв ответственно-го за практическую подготовку от профильной организации</i></p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов про-</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

			фильной организации	качество и технологию работ		
Владеть навыками выполнения трудовых действий, трудовых функций из профессиональных стандартов (ПС) и/или должностных инструкций (ДИ) (другие ПС и ДИ, устанавливаемые руководителем практики от профильной организации)	Трудовые действия (виды работ), установленные руководителем практики от профильной организации в индивидуальном задании студенту на практику	<i>Отчет по практике. Отзыв ответственного за практическую подготовку от профильной организации</i>	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации	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»

Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

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

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

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

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

5.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	число эк- земпляров в
1 Основная литература		
1	Композиционные материалы: Справочник / В.В. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин и др.; Под общ. ред. В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского. — М.: Машиностроение, 1990. — 512 с.	59
2	Болотин В.В., Новичков Ю.Н. Механика многослойных конструкций.— М.: Машиностроение, 1980 .— 323 с. : ил. — Библиогр.: с. 368-373.	11
3	Технология производства и диагностика качества композитных конструкций ракетно-космической техники. Обеспечение качества производства композитных конструкций : учебник для вузов / М. А. Комков [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2020.	20
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учебник для вузов.— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998 .— 514 с.	5
2	Костиков В.И. Физико-химические основы технологии композиционных материалов: теоретические основы процессов создания композиционных материалов : учебное пособие для вузов.— Москва: Издат. дом МИСиС, 2011 .— 240 с.	2
3	Цыплаков О.Г. Научные основы технологии композиционно-волокнуистых материалов. Пермь: Перм. кн. изд-во, 1975г. — ч.1. — 317с.	8
4	Цыплаков О.Г. Научные основы технологии композиционно-волокнуистых материалов. Пермь: Перм. кн. изд-во, 1975г. — ч.2. — 273.	10
2.2 Периодические издания		
1	«Вестник ПНИПУ. Механика»	
2	Механика композиционных материалов и конструкций: всероссийский научный журнал / Российская академия наук. Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; Институт прикладной механики; Общественная академия знаний (г. Москва)	
3	Межотраслевой научно-технический журнал «Конструкции из композиционных материалов»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ Р 7.0.5 - 2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила оформления.	
2	ГОСТ 7.32 - 2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.	

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п.п	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	Операционная система Microsoft Windows	42615552	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами; системами по работе с базами данных; интегрированными пакетами программ;
2	Microsoft Office	42661567	офисный пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.
3	Microsoft Excel	42661567	прикладное программное обеспечения для работы с электронными таблицами, процессорами;
4	КОМПАС-3D V16	П-16-0045	система автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации
5	CAD, CAM, CAE-программа ANSYS	444632	программный пакет, предназначенный для решения различных инженерных задач: расчётов, анализа и симуляции физических процессов.

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 гуманитар, 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.] / The American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Washington, 2017.	http://www.sciencemag.org/magazine авторизованный доступ

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	Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/ авторизованный доступ

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

Материально-технической базой практики является технологическое оборудование, современные средства и системы автоматизации, программно-технические управляющие вычислительные комплексы, приборная и инструментальная база, ПО для технического обслуживания систем автоматизации, компьютерные средства (компьютеры, прикладные программы) принимающей организации.

При проведении практики в ПНИПУ используется следующее основное оборудование:

№ п/п	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
	Лабораторное оборудование НОЦ АКТ:	
1	Низкочастотный ультразвуковой дефектоскоп УД2Н-ПМ	1
2	Штангенциркуль ШЦ-III-500-0,005	1
3	Портативный импедансный дефектоскоп ДАМИ-С	1
4	Линейка измерительная металлическая 0-300	1
5	Весы прецизионные 3200 г./10 мг. ME 30002	1
6	Весы лабораторные аналитические XS204DR	1
	Лабораторное оборудование кафедры МКМК:	
1	Компьютер (в составе Intel(R) Core(TM) i3CPU@2.93ГГц, 3.6ГБ ОЗУ)	12
2	Проектор Panasonic PT-LB78V	1
3	Ноутбук LenovoThinkPad	1
4	Переносной напольный экран APOLLO SAM-4303	1
5	Проектор PanasonicPT-LB60NTE	1
6	Экран Da-Lite Cosmopolitan	1


Разработчик(и)

ст. преподаватель



Е.Н. Баранова

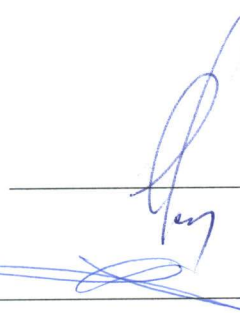
доцент, канд.тех.наук



Р.Т. Мурзакаев

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой МКМК
д-р техн. наук, проф.



А.Н. Аношкин

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук



Д.С. Репецкий

Приложение 1
Форма титульного листа отчета по практике

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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет
кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»
направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

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

Выполнил студент гр. _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверили:

(должность, Ф.И.О. руководителя НИР)

(оценка)

(подпись)

МП

(дата)

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

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Форма рабочего графика (плана) с индивидуальным заданием на практику

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



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет
кафедра «Механика композиционных материалов и конструкций»
направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой МКМК
д-р тех. наук, профессор

_____ А.Н. Аношкин
«__» _____ 20__ г.

**Рабочий график (план)
проведения практики**

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Место проведения:

Сроки и продолжительность практики:

Учебная группа:

СОСТАВИТЕЛИ:

_____ (должность, Ф.И.О. руководителя НИР)

_____ (подпись) _____ (дата)

_____ (должность, Ф.И.О. руководителя от принимающей
профильной организации)

_____ (подпись) _____ (дата)

Пермь 20__

Индивидуальное задание на практику студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

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

ПК -1.1 Способен на высоком уровне выполнять лабораторные химические испытания материалов, обработку результатов, использовать приборы и материалы при определении характеристик неметаллических композиционных материалов;

ПК-1.2 Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из композиционных материалов;

ПК-2.1 Способен проводить работы по разработке компоновочной схемы и электронной модели конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов;

ПК-2.2 Способен проводить проектировочные прочностные и массовые расчеты конструкций из полимерных композиционных материалов;

ПК-3.1 Способен обеспечить контроль качества производства изделий авиационной техники из полимерных композиционных материалов.

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 (ос- новной)				
	3 этап (итоговый)				

4. Место прохождения практики: _____

5. Срок сдачи студентом отчета по практике и отзыва руководителя практики от принимающей организации руководителю практики 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». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. 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 производственной практике (научно-исследовательской работе) должен быть не менее 20 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 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 производственную практику (научно-исследовательскую работу), содержащее календарный план выполнения производственной практики (научно-исследовательской работы). 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 производственной практики (научно-исследовательской работы) (при необходимости) и отзыв руководителя производственной практики (научно-исследовательской работы) от кафедры.

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

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

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

Руководитель практики (НИР)
от кафедры МКМК

_____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Ответственного за практическую подготовку
от профильной организации

_____ (_____)
(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