

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Материаловедение и физика металлов»

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
 Н.Г. Зарипов  
«29» \_\_\_\_\_ 2015 г.



# ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Уровень подготовки  
*высшее образование - бакалавриат*

Направление подготовки  
**22.03.01 *Материаловедение и технологии материалов***  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль)  
***Материаловедение и технология новых материалов***

Квалификация  
***Бакалавр***

Форма обучения  
***очная***

Уфа 2015

Программа производственной практики /сост. Р.Г.Зарипова – Уфа: УГАТУ, 2015. - 24 с.

Программа практик является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»** и профилю **«Материаловедение и технологии новых материалов»**.

Составитель  Р.Г.Зарипова

Программа одобрена на заседании кафедры **«Материаловедение и физика металлов»**

"15" 12 2015 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой  Н.Г. Зарипов

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по **УГСН 22.00.00 Технологии материалов**

"15" 12 2015 г., протокол № 9/15

Председатель НМС  Н.Г. Зарипов

Начальник ООПБС  А.Н. Шерышева

© Р.Г.Зарипова, 2015

© УГАТУ, 2015

## Содержание

1. Виды практики, способы и формы ее проведения
2. Перечень результатов обучения при прохождении практики
3. Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра
4. Структура и содержание практик
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике
6. Место проведения практик
7. Формы аттестации
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик
- 9 Материально-техническое обеспечение практики
- 10 Реализация практики лицами с ОВЗ

## 1. Виды практики, способы и формы ее проведения

**Производственная (III курс, 6 семестр, 44-47 неделя, Б2.П.1, 6 з.е./216 ч.) – четыре недели.**

Тип (форма): *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

Способ проведения: *стационарная.*

Цель данного вида практики:

- приобретение навыков работы на современном оборудовании в научно-исследовательских лабораториях, освоение методик исследования микроструктуры, электронно-микроскопического, рентгеноструктурного анализом, проведения механических испытаний применительно к выбранным материалам исследования и выполнение экспериментальной части курсовой работы.

Задачами проведения данного вида практики являются:

- *получение знаний о технике безопасности при работе с научно-исследовательским оборудованием;*
- *освоение методик исследования микроструктуры, электронно-микроскопического, рентгеноструктурного анализом, проведения механических испытаний применительно к выбранным материалам исследования;*
- *сбор литературных данных по теме работы;*
- *выполнение экспериментальной части курсовой работы*

## 2. Перечень результатов обучения при прохождении практики

*ФГОС ВО содержит требования к результату освоения ОПОП в терминах компетенций. Совокупность основных характеристик компетенции представляется в форме таблицы.*

Название и индекс компетенции	Вид практики	Содержание компетенции (в результате изучения дисциплины студент должен)		
		знать	уметь	владеть
ОПК-4 способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	2. Производственная практика	- взаимосвязь свойств материалов с их структурой и условиями внешнего воздействия; - основные методы определения свойств материалов и их возможности	- рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств	- навыками использования исследовательской техники для решения рассматриваемого круга задач;
ПК-2 способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной		- классификацию методов исследования, их взаимосвязь, возможности и области применения - правила оформления отчетной	- пользоваться методами испытаний комплекса механических характеристик к разного класса материалов и обработки данных с	- навыками проведения качественного и количественного рентгенфазового анализа, работы на электронном микроскопе и

<p>собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>		<p>документации по результатам исследования материалов</p>	<p>использовани ем ЭВМ</p>	<p>анализа тонкой структуры</p>
<p>ПК-4 способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>		<p>- основы традиционны х и новых технологий термической и химико-термической обработки; - оборудование и технические средства для осуществлени я операций термической и химико-термической обработки;</p>	<p>- применять на практике оборудо- вание и тех- нические средства измерения для проведе- ния и контроля операций термической и химико- термической обработки;</p>	<p>- навыками работы на оборудовании для прове- дения терми- ческой и химико-тер- мической обработки; - проектирова- ния техноло- гических процессов и оформления технической документации</p>
<p>ПК-5 готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>		<p>- марки и классификаци ю материалов для авиационной тех- ники; - основные принципы выбора мате- риалов и технологий для исполь- зования в авиационной технике; - правила выбора ос- новного, вспомогатель- ного и до- полнитель- ного оборудо- вания для технологичес- ких про- цессов; - основы про- ектирования термических печей</p>	<p>- выбирать новые кон- струкционные материалы для авиационной техни- ки на основе анализа комплекса свойств и технических заданий; - назначать необходимое технологичес- кое обеспе- чение при изготовлении различных изделий для авиационной техники с использовани ем перспек- тивных техно- логических процессов; - проводить тепловой и электричес- кий расчёт печей</p>	<p>- работы с основным, вспомога- тельным и допол- нительным оборудование м для техноло- гических про- цессов; - пользования банком дан- ных матери- алов при работе с ЭВМ. - подбора материалов для нагрева- тельных элементов, футеровки и отдельных конструктивн ых элементов нагреватель- ных устройств</p>

### 3 Место практик в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)

Содержание производственной практики является логическим продолжением следующих дисциплин ОПОП:

- Модуль «**Материаловедение**»,
- «**Физические свойства материалов**»,
- «**Неметаллические материалы**»
- «**Основы механики и механические свойства твердых тел**»
- «**Методы исследования материалов и процессов**»
- **учебной практики**

и служит основой для последующего прохождения:

- **преддипломной практики**,
- **научно-исследовательской работы**,
- **подготовки ВКР**,

а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области *научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность*.

#### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1	способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-4	пороговый	Физические свойства материалов Теория термической обработки
2	способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПК-6	пороговый	Общее материаловедение Неметаллические материалы

#### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
1	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	ОПК-4	базовый	Физика ползучести и сверхпластичности Физические основы больших пластических

				деформаций Государственная итоговая аттестация
2	способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-2	базовый	Преддипломная практика НИР ВКР Управление результатами интеллектуальной деятельности Патентование Разработка проектно-технической документации
	способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-4	базовый	Микроструктурный дизайн перспективных материалов Структурированные материалы и композиты Методология выбора материалов в машиностроении Анализ рынка металлов Преддипломная практика НИР ВКР
	готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	ПК-5	базовый	Перспективные материалы и технологии Методы исследования материалов и процессов Специальные методы структурного анализа Преддипломная практика НИР ВКР

#### 4. Структура и содержание производственной практики

##### 4.1 Структура производственной практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
1	Вводный инструктаж. Определение целей и задач	2	2	4

	практики			
2	Получение индивидуальных заданий на учебную практику. Знакомство с классификацией методов исследования, их возможности и области применения в соответствии с заданием на практику	2	4	6
3	Теоретическое освоение принципов работы технологического оборудования и измерительных приборов и систем. Составление описания методов исследования.	6	26	32
4.	Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на каждом оборудовании и получение допуска к работе на нем	4	12	16
5.	Освоение методов получения и обработки результатов экспериментов на выбранном оборудовании	2	90	92
6.	Научиться рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств.	4	37	41
7.	Оформление отчетной документации по результатам исследования и диагностики материалов		16	16
8.	Зачет по производственной практике		9	9
Итого		20	196	216

#### 4.2 Содержание практик

Лекции и экскурсии имеют своей целью формирования представления о структуре предприятия и расположении экспериментальных лабораторий, участков, цехов, установленном оборудовании, порядке доступа к нему, на лекциях раскрываются цели и задачи прохождения учебной практики.

Содержание лекций/экскурсий:

№ п/п	Номер раздела практики	Объем, часов	Тема лекции / экскурсии	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	1	2	Вводный инструктаж. Постановка целей и задач производственной практики	Структура предприятия. Определение основных разделов отчета по производственной практике, последовательности, сроков текущего контроля и

				формы промежуточной аттестации, критерии оценки
2	2	2	Определение методик исследований	Определение объектов исследований, целей и задач исследовательской работы
3	3	6	Физические основы дифракционных методов исследования.	Виды дифракционных методов исследования, их возможности и границы применения. Выходные параметры и их достоверность.
4	4	4	Инструктажи по технике безопасности по методам исследований	Организация и проведение инструктажей по технике безопасности
5	5	2	Физические основы методов механических испытаний. Виды испытаний и параметры.	Подготовка материала исследования. Выбор режимов испытания. Обработка результатов.
6	6	4	Рациональный выбор методов исследования.	Рациональный выбор комплекса исследований с учетом материала и поставленных задач исследования.

Содержание индивидуального задания:

№ п/п	Раздел практики	Объем, часов	Наименование вида работ / Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	2.	2	Получение индивидуальных заданий на учебную практику. Знакомство с классификацией методов исследования, их возможности и области применения в соответствии с заданием на практику	Определение объекта исследования. Формулировка целей и задач исследования. Выбор методов исследований. Составление плана проведения исследований
2	3.	4	Теоретическое освоение принципов работы технологического оборудования и измерительных приборов и систем. Составление описания методов исследования.	Написание литературного обзора по: - физико-механическим основам и принципам работы выбранного оборудования. Изучение инструкций по работе на оборудовании. Описание методики исследования.
3	4.	26	<i>Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на каждом оборудовании и получение допуска к работе на нем</i>	Подготовка к получению допуска к работе на оборудовании. Получение допуска к работе на оборудовании
4	5.	12	Освоение методов получения и обработки результатов экспериментов на выбранном оборудовании.	Проведение намеченных исследований: - получение структурных изображений и параметров,

				- определение физико-механических свойств исследуемых материалов, - регулярное ведение журнала исследований
5	6.	90	Научиться рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств	Аналитическая обработка результатов исследований: - построение графиков зависимости свойств от структурных параметров и/или от условий воздействия,
6	7.	37	Оформление отчетной документации по результатам исследования и диагностики материалов	Формулирование выводов по результатам исследований. Оформление отчета по практике.
7	8.	16	<i>Зачет по учебной практике</i>	Подготовка к зачету

##### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

Самостоятельная работа студента основывается на следующем:

- обращение к рекомендованным учебным пособиям и монографиям, публикациям в периодической печати и Интернет-ресурсам по изучаемой тематике;
- наблюдение за трудовыми процессами, предметами труда, технологиями;
- изучение производственного опыта.

Поскольку требуется большой объем разнообразной информации: документальной, устной, визуальной и т.д., руководителям практики, в полной мере, не удастся её предоставить, поэтому студент должен научиться получать информацию сам. Это возможно при правильном подходе к общению к нужным специалистам. Умение расположить к себе работника - важная часть общественной компоненты задачи практики.

Задачи практики по-настоящему качественно могут быть выполнены, если студент, заранее, по рекомендованным материалам в дневнике письменно изложит информацию по поставленным вопросам, а при посещении базы практики только дополнит свои записи. Поэтому предварительная проработка с конспектированием всех аспектов задач, в том числе и индивидуального задания практики обязательна.

Студент на практике должен вести записи (дневник исследований), куда он заносит результаты наблюдений и исследований, последовательность работы на оборудовании и рабочих местах, расчеты, конспектирует лекции и беседы. Записи в дневнике целесообразно вести в хронологическом порядке. Студент должен соблюдать установленный на предприятии режим хранения дневников и других служебных записей.

##### Права и обязанности студентов-практикантов.

Права студентов:

- обеспеченность рабочим местом;
- возможность обращения по всем возникающим проблемам и вопросам к руководителям практики – представителю предприятия, научному руководителю и представителю УГАТУ;
- возможность доступа к информации, необходимой для выполнения программы практики.

Обязанности студентов:

- ведение дневника практики (дневника исследований), выполнение намеченной программы;
- подчинение правилам внутреннего распорядка, действующим на предприятии;
- соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии;
- представление в установленном порядке руководителю практики обязательных документов о прохождении практики.

## **6. Место проведения производственной практики**

Основные базы учебной практики по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» профилю «Материаловедение и технология новых материалов»:

1. Центр коллективного пользования «Нанотех» УГАТУ.
2. Институт физики перспективных материалов УГАТУ (ИФПМ);
3. ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение» (УМПО);
4. ФГБУН «Институт проблем сверхпластичности материалов» РАН (ИПСМ);
5. ФГБУН «ИСМАН» РАН, г. Черноголовка Моск. Обл. (ИСМАН).

Обучающиеся распределяются по базам практики приказом ректора университета. Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, как правило, проходят практику по месту будущей работы.

При наличии на базах практики вакантных должностей, обучающиеся могут зачисляться на них, при условии соответствия работы требованиям программы практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях, в учреждениях и организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Все виды практик проводятся на предприятиях и в учреждениях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик.

В качестве баз практик могут выступать предприятия и учреждения, осуществляющие производственную, инновационную, коммерческую, финансовую или научно-исследовательскую деятельность, в том числе базой учебной практики может быть УГАТУ. Предприятия, на которых студенты проходят практику, должны соответствовать профилю подготовки специалиста, располагать высококвалифицированными кадрами, осуществляющих руководство практикой от организации, оснащенной необходимой материально-технической и информационной базой.

## **7. Формы аттестации**

Контроль прохождения практики производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов (Приказ по ФГБОУ ВПО УГАТУ №299-О от 10.03.2015 г.).

Промежуточная аттестация по производственной практике студентов направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» проводится в виде зачета.

Текущий контроль проводится в дискретные временные интервалы руководителем практики в следующих формах:

- фиксация посещений лекций и экскурсий;
- оценивание ведения конспекта лекций и экскурсий;
- выполнение индивидуальных заданий / практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.).

Промежуточный контроль производственной практики производится в форме устного доклада и предоставления отчета по практике руководителю практики от выпускающей кафедры УГАТУ.

Отчет должен содержать описание освоенных методов исследования, результаты проведенных исследований по индивидуальным заданиям и статистические оценки погрешности (и/или достоверности) использованных методов исследования, выводы по поставленным задачам.

Объем отчета – не менее 10 страниц. Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ. Грамотно и добросовестно выполненный отчет по практике может быть положен в основу описания методик исследований структуры и свойств материалов в ВКР. Аннотация отчета должна быть сформулирована в журнале практик на соответствующей странице в пункте «Отчет студента о результатах практики и выполнении задания» и подписана студентом.

В следующем пункте журнала руководителем практики дается заключение о полученных результатах практики, выставляется оценка, полученная студентом на зачете, и ставится подпись.

В приложении к отчету студенты могут представить копии оригинальных документов, журнал экспериментов и т.д. Отчет должен показать степень освоения студентом методов исследования и умения критически оценить достоверность полученных результатов, отразить, в какой степени студент способен применять теоретические знания для решения поставленных задач исследований.

Содержание отчета должно соответствовать программе практики и включать следующие разделы:

- введение (задачи и краткая характеристика практики);
- описание освоенных методов исследований структуры и свойств материалов;
- результаты практического применения описанных методов исследования в соответствии с полученным заданием на практику;
- представить оценку погрешности использованных методов и достоверность полученных результатов исследований;
- анализ полученных результатов и основные выводы в соответствии с заданием на практику.

Студент сдает зачет, который назначается кафедрой сразу по окончании учебной практики. Зачет проводится руководителем от кафедры университета в соответствии с программой, на зачете может присутствовать научный руководитель практики от предприятия. Защита отчета по производственной практике проходит в три этапа:

- 1) отчет и индивидуальный журнал по учебной практике с подписями и отзывом руководителей практики с предприятия, заверенные печатью, представляются руководителю практики с кафедры для проверки;
- 2) руководитель выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных индивидуальным заданием на практику;
- 3) руководителем практики от выпускающей кафедры выставляется оценка.

Для сдачи зачета студент должен предъявить индивидуальный журнал по практике, отчет по практике и ответить на вопросы руководителя практики от выпускающей кафедры УГАТУ. Оценка на зачете по учебной практике студентов складывается из оценки за письменный отчет (70%) и оценки защиты отчета (30%). Она выставляется с учетом сложности вопросов задания, полноты и глубины их проработки, организационных навыков, грамотности оформления отчета и отзыва руководителя практики от предприятия и учитывается при рассмотрении вопросов о назначении стипендии и переводе на следующий курс наравне с экзаменационными оценками по

теоретическим курсам. Оценка по всем видам практик выставляется в ведомость руководителем практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность.

Фонды оценочных средств, включают типовые и индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты обучения по практике.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	<i>Самостоятельное выполнение индивидуальных исследований на выбранном оборудовании</i>	ОПК-2 способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Первый этап освоения базового уровня компетенции	<i>1 И 2 Вопросы к зачету по практике.</i>

#### **Комплект оценочных материалов:**

##### ***Вопросы к зачету***

1. Какие методы исследования были самостоятельно освоены Вами в ходе практики?
2. Какие методы деформационного и/или термического воздействия проводили для Вашего материала исследования?
3. Как выбираются режимы термической обработки?
4. На каких физических принципах основан метод испытания на растяжение?
5. Какие параметры материала позволяет исследовать метод испытания на растяжение?
6. На каких физических принципах основан метод испытания на ударную вязкость?
7. В чем отличие параметров КСУ, КСV, КСТ? Как они оцениваются?
8. На каких физических принципах основан метод испытания на твердость?
9. В чем принципиальное отличие методов Бринелля и Роквелла? Каковы границы их применения?
10. На чем основан метод автоматического структурного анализа (объясните на примере анализатора Eriquant)?
11. Какие параметры структуры позволяет определять рентгеноструктурный анализ (РСА)?
12. Какой конкретно параметр структуры Вы определяли методом РСА?
13. Какую информацию дают прямые и обратные полюсные фигуры?
14. Как выполняется подготовка образца для РСА?
15. Какие параметры структуры позволяет определять растровая электронная микроскопия?
16. Как выполняется подготовка образца для просвечивающей ЭМ?

17. На каких производственных предприятиях и производственных участках Вы побывали?
18. Какие ограничения по применению имеют использованные в Вашей работе методы исследования.

Билет для зачета содержит 2 вопроса.

Типовой билет для зачета:

### Билет № \_\_\_\_\_

для зачета по производственной практике  
бакалавров направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

1. На каких физических принципах основан метод испытания на растяжение?
2. Какую информацию дают прямые и обратные полюсные фигуры?

#### **Критерии оценки зачета:**

- оценка «отлично» (16-20 баллов) выставляется студенту, который на вопрос №1 дал правильный и развернутый ответ, на вопрос №2 дал правильное объяснение принципов работы метода;
- оценка «хорошо» (12-15 баллов) выставляется студенту, который на вопрос №1 дал правильный ответ, на вопрос №2 дал правильный ответ;
- оценка «удовлетворительно» (10-11 баллов) выставляется студенту, который на вопросы №1 и №2 дал правильные ответы, но допустил погрешности.
- оценка «неудовлетворительно» (0-9 баллов) выставляется студенту, который при ответе на вопрос №1 сделал грубые ошибки и не показал понимания физических основ использованных методов, и/или на вопрос №2.

### Типовые оценочные материалы

При реализации практики используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<i>1. Вводный инструктаж. Определение целей и задач практики</i>	<i>Присутствие на занятии</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>2. Получение индивидуальных заданий на учебную практику и определение методов исследования структуры и свойств материалов в соответствии с заданием на практику</i>	<i>Наличие дневника исследований</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
	<i>Формулировка в дневнике исследований темы и задач исследования</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>2</i>
	<i>Выбор методов исследования с занесением в дневник исследований</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Теоретическое освоение физическо-механических основ выбранных методов исследований.</i>	<i>Краткое описание в дневнике исследований методик</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

Составление описания методов исследования.	экспериментальных исследований			
Прохождение инструктажа по технике безопасности при работе на каждом оборудовании и получение допуска к работе на нем	Присутствие на инструктаже по технике безопасности.	1	1	2
	Допуск к работе на экспериментальном оборудовании	1	6	10
Самостоятельное выполнение индивидуальных исследований на выбранном оборудовании	Проведение запланированных экспериментов	1	12	15
Обработка результатов исследований и оценка погрешностей и достоверности полученных результатов	Представление в дневнике исследований полученных изображений структур, схем вырезки образцов, полученных графиков взаимозависимости свойств, параметров, и условий и т.д.	1	15	20
	Оценка погрешности методов и определение достоверности результатов	1	6	10
Оформление отчета по практике, формулирование выводов по результатам исследований	Оформленный отчет по практике не менее 10 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ.		6	10
	Сформулированные выводы по практике		3	5
Зачет по учебной практике	Сдача зачета		10	20
Итого:			61	100

### Критерии оценки производственной практики:

0-60 баллов – «неудовлетворительно»

61-73 балла - «удовлетворительно»

74-90 баллов – «хорошо»

91-100 баллов – «отлично»

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций**

<b>Компетенция, ее этап и уровень формирования</b>	<b>Заявленный образовательный результат</b>	<b>Типовое задание из ФОС, позволяющее проверить сформированность образовательного результата</b>	<b>Процедура оценивания образовательного результата</b>	<b>Критерии оценки</b>
ОПК-4 способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<i>Знать:</i> - взаимосвязь свойств материалов с их структурой и условиями внешнего воздействия; - основные методы определения свойств материалов и их возможности. <i>Уметь:</i> - рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств. <i>Владеть:</i> - навыками использования исследовательской техники для решения рассматриваемого круга задач;	<i>Отчет по практике, раздел № 3, 4 (стр.11, 12).</i>  <i>Вопросы к зачету: вопрос № 1,3, 6, 7 (ФОС, стр.13).</i>	<i>Защита отчета по учебной практике (ФОС, стр. 13,14)</i>  <i>Ответы на вопросы зачета (ФОС, стр.13)</i>	<i>Получение не менее 4 баллов за п.3 БРС (стр. 13,14)</i>  <i>Критерии оценки в ФОС стр. 14</i>
ПК-2 способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации,	<i>Знать:</i> - классификацию методов исследования, их взаимосвязь, возможности и области применения - правила оформления отчетной документации по результатам исследования материалов. <i>Уметь:</i> - пользоваться мето-	<i>Отчет по практике, раздел № 3, 4 (стр.11, 12).</i>  <i>Вопросы к зачету: вопрос № 1,2,3,17 (ФОС, стр.13).</i>	<i>Защита отчета по учебной практике (ФОС, стр. 13,14)</i>  <i>Ответы на вопросы зачета (ФОС, стр.13)</i>	<i>Получение не менее 4 баллов за п.3 БРС (стр. 13,14)</i>  <i>Критерии оценки в ФОС стр. 14</i>

<p>основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>дами испытаний комплекса механических характеристик разного класса материалов и обработки данных с использованием ЭВМ. <i>Владеть:</i> - навыками проведения качественного и количественного рентгенофазового анализа, работы на электронном микроскопе и анализа тонкой структуры.</p>			
<p>ПК-4 способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p><i>Знать:</i> - основы традиционных и новых технологий термической и химико-термической обработки; - оборудование и технические средства для осуществления операций термической и химико-термической обработки; <i>Уметь:</i> - применять на практике оборудование и технические средства измерения для проведения и контроля операций термической и химико-термической обработки; <i>Владеть:</i> - навыками работы на оборудовании для проведения термической и химико-термической обработки; - основами проектирования технологических процессов и оформления технической документации</p>	<p><i>Отчет по практике, раздел № 3, 4 (стр.11, 12).</i> <i>Вопросы к зачету: вопрос № 3, 10-16 (ФОС, стр.13).</i></p>	<p><i>Защита отчета по учебной практике (ФОС, стр. 13,14)</i> <i>Ответы на вопрос №2 зачета (ФОС, стр.13)</i></p>	<p><i>Получение не менее 4 баллов за п.3 БРС (стр. 13,14)</i> <i>Критерии оценки в ФОС стр. 14</i></p>
<p>ПК-5 готовность выполнять комплексные исследования и</p>	<p><i>Знать:</i> - марки и классификацию материалов для авиационной</p>	<p><i>Отчет по практике, раздел № 3, 4</i></p>	<p><i>Защита отчета по учебной практике (ФОС, стр. 13,14)</i></p>	<p><i>Получение не менее 4 баллов за п.3 БРС</i></p>

<p>испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p>техники;  - основные принципы выбора материалов и технологий для использования в авиационной технике;  - правила выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов;  <i>Уметь:</i>  - выбирать новые конструкционные материалы для авиационной техники на основе анализа комплекса свойств и технических заданий;  - назначать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий для авиационной техники с использованием перспективных технологических процессов;  <i>Владеть:</i>  - навыками работы с основным, вспомогательным и дополнительным оборудованием для технологических процессов;  - пользования банком данных материалов при работе с ЭВМ.</p>	<p>(стр.11, 12).  <i>Вопросы к зачету: вопрос № 2,3, 14-18 (ФОС, стр.13).</i></p>	<p><i>Ответы на вопрос №2 зачета (ФОС, стр.13)</i></p>	<p>(стр. 13,14)  <i>Критерии оценки в ФОС стр. 14</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик

### 8.1. Основная литература:

1. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ. М.: МИСИС, 1994. - 328 с.
2. Уманский Я.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия. М.: Металлургия, 1982. - 632 с.
3. Исламгалиев, Р. К. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия : [учебное пособие] / Р. К. Исламгалиев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 112 с. : ил. ; 21 см .— (Приоритетный национальный проект "Образование") .—

Получено в дар от кафедры нанотехнологии 10 экз. — Библиогр.: с. 106-111 (68 назв.) .— ISBN 978-5-86911-880-6.

4. Вегман, Е. Ф. Кристаллография, минералогия, петрография и рентгенография : [учебное пособие для студентов металлургических специальностей вузов] / Е. Ф. Вегман, Ю. Г. Руфанов, И. Н. Федорченко .— Москва : Металлургия, 1990 .— 262 с. : ил., 19 табл. ; 21 см .— ISBN 5-229-00516-5
5. Домаркас В.Й., Пилецкас Э.Л. Ультразвуковая эхоскопия. Л.: “Машиностроение”, 1988.
6. Ковалев А.И., Щебердинский Г.В. Современные методы исследования поверхности металлов и сплавов. М.: Металлургия, 1989, 192 с
7. В.Л. Миронов Основы сканирующей зондовой микроскопии. М.: Техносфера, 2005. – 144с.

## 8.2 Дополнительная литература:

Инструкции по работе с приборами.

Статьи научных руководителей по теме исследовательской работы.

## 8.2 Дополнительная литература:

Инструкции по работе с приборами.

Статьи научных руководителей по теме исследовательской работы.

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы» подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

1. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) Российская государственная библиотека.
2. [www.nrl.ru](http://www.nrl.ru) Российская национальная библиотека.
3. [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru) российская государственная научно-техническая библиотека.
4. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека.

## 9. Материально-техническое обеспечение практик

Во время прохождения практики обучающийся может использовать современную аппаратуру, средства обработки данных (компьютеры, специальные программы и пр.), которые находятся в соответствующей производственной организации..

В ФГБОУ УГАТУ практика проводится в следующих подразделениях:

- 1) Институт физики перспективных материалов УГАТУ (НИИ ФПМ, УГАТУ, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12); НИИ ФПМ возглавляет профессор, д.ф.-м.н., чл.-корр. АН РБ Валиев Руслан Зуфарович. В коллективе института трудятся около 20 сотрудников, в том числе 2 доктора физико-математических наук, 5 кандидатов наук. В настоящее время 3 докторанта и 3 аспиранта. Институт располагает современной экспериментальной базой. Научное оборудование: просвечивающий электронный микроскоп фирмы "JEOL", сканирующий электронный микроскоп фирмы "TESLA", рентгеновские дифрактометры, оптические микроскопы, испытательные машины фирмы "INSTRON", дериватограф, и производственное оборудование: специализированное оснастки для РКУ прессования и кручения под высоким давлением, гидравлические прессы (400 т и 200 т), электровакуумные электрические печи, станочный парк;
- 2) Центр коллективного пользования научного и технологического оборудования «НАНОТЕХ», научный руководитель д.ф.-м.н., профессор Александров И.В., технический директор к.ф.-м.н. Мусин Ф.Ф., три инженера. Высокотехнологичное и уникальное оборудование: копер с вертикально падающим грузом CEAST 9350; электромеханическая измерительная система для проведения испытаний на длительную прочность и ползучесть Instron 8862; сервогидравлическая измерительная система для проведения статических и динамических испытаний Instron 8801; электромеханическая измерительная система для проведения статических

испытаний Instron 5982; цифровая оптическая система измерения деформации VIC 3D; ультразвуковой дефектоскоп Isonic 2010; автоматический микро-макро твердомер с системой анализа изображений DuraScan 50 EMCO – Test; высокоточный скретч-тестер нанотвердомер Nanovea; сканирующий зондовый микроскоп NTEGRA Prim; микрограммовые аналитические весы XR26; двухдисковый шлифовально-полировальный станок с регулируемой скоростью вращения; оптико-эмиссионный спектрометр Q4 Tasman; рентгеновский дифрактометр Rigaku Ultima IV; наноэлектрохимический копирующе-полировальный станок ET-500, КР Фурье спектрометр, шлифовально-полировальный станок, рентгеновский дифрактометр общего назначения, растровый электронный микроскоп с системами микроанализа и регистрации отраженных электронов, высокоразрешающий просвечивающий электронный микроскоп с возможностью дистанционной демонстрации электронно-микроскопических изображений при чтении лекций и выполнении лабораторных работ, устройство для прецизионной подготовки тонких фольг методом ионного травления, шлифовально-полировальный станок, учебный оптический микроскоп, микротвердомер, акустико-эмиссионный комплекс, вихретоковый измеритель удельной электрической проводимости на поверхности твердых тел, сканирующий зондовый микроскоп, дилатометр с прибором синхронного анализа, электроэрозионный проволочно-вырезной станок с программным управлением, специализированная машина для статических испытаний на растяжение малых образцов из наноматериалов, прибор для определения твердости царапанием, толщиномер, 3D-прибор для оценки топографических параметров поверхности после механических испытаний, металлографический микроскоп, установка для комбинированной вакуумно-плазменной обработки и нанесения покрытий.

3) на кафедре физики УГАТУ;

на кафедре материаловедения и физики металлов УГАТУ:

№ аудитории	Лаборатория	Наименование оборудования
8-301	Электротехнических материалов	Мультимедиа проектор
		Установка для измерения зависимости удельного электрического сопротивления проводников от их состава
		Установка для измерения температурной зависимости электрической проводимости твердых диэлектриков
		Установка для измерения температурной зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь от температуры
		Установка для измерения электрической прочности диэлектриков при напряжении промышленной частоты
		Установка для измерения магнитных свойств электротехнических сталей
		Установка для измерения температурной зависимости электрического сопротивления металлов и сплавов
		Установка для измерения температурной зависимости намагниченности ферромагнетика
8-303	Металлографии	Мультимедиа проектор
		Микроскоп инвертированный металлургический с камерой и системой анализа изображений 00325880
8-303а	Компьютерный класс	9 рабочих мест с выходом Интернет
8-305а	Учебно-научная лаборатория зондовой микроскопии	Исследовательский зондовый микроскоп
		Микротвердомер 443550
		Оптический микроскоп с камерой высокого разрешения GX-51
		Коэрцитиметр 377

		Дефектоскоп вихретоковый для измерения удельной э/проводимости цв. металлов и сплавов 00325831
8-308	Термической обработки	Мультимедиа проектор
		Микроскоп цифровой Альтами 138T00326443
		Твердомер ТК-200309589
		Твердомер ТШ2-М00315624
		Электродпечь камерная СНОЛ 1,6,2,5.1/11 (4 шт.)
		Электродпечь лабораторная шахтная (2 шт.)
		Устройство для торцевой закалки
		Бачки для закалки (2 шт.)

### **10 Реализация практики лицами с ОВЗ**

Выбор мест и способов прохождения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на практику.

**ЛИСТ**

**согласования рабочей программы**

Направление подготовки (специальность): **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»** и профилю

Направленность подготовки (профиль, специализация): **«Материаловедение и технологии новых материалов».**

Дисциплина: **Производственная практика**

Учебный год 20 /20

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры Материаловедения и физики металлов

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **Зарипов Н.Г.** \_\_\_\_\_

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой<sup>1</sup>

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Председатель НМС по УГСН **22.00.00. Технология материалов**

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

личная подпись

расшифровка подписи

Библиотека \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Декан факультета (директор института,

филиала) \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПБС/ООПМА и внесена в электронную базу данных

Начальник \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

<sup>1</sup> Согласование осуществляется с выпускающими кафедрами (для рабочих программ, подготовленных на кафедрах, обеспечивающих подготовку для других направлений и специальностей)

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины  
на 20\_\_/20\_\_ уч. год**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета (директор института, филиала)

\_\_\_\_\_ ФИО

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу по дисциплине **Производственная практика**  
для направления (специальности) **22.03.01 «Материаловедение и технологии  
материалов»**  
направленность (профиль, специализация) **«Материаловедение и технологии новых  
материалов»**.  
вносятся следующие изменения:

1)

.....

2)

.....

ПЕРЕСМОТРЕНА на заседании кафедры **Материаловедения и физики металлов**  
наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС по УГСН **22.00.00. Технология материалов**

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Библиотека<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин

Начальник ООПБС/ООПМА \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Согласование осуществляется с выпускающими кафедрами (для рабочих программ, подготовленных на кафедрах, обеспечивающих подготовку для других направлений и специальностей)

<sup>3</sup> Только при внесении изменений в список литературы

