

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»



И.В. Макурин

20 18 г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа

основной профессиональной образовательной программы

подготовки магистров

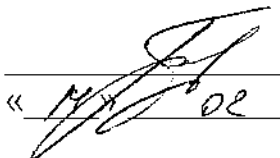
по направлению (22.04.01) «Материаловедение и технологии материалов»

Форма обучения Очная

Технология обучения Традиционная


Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор программы практики  
заведующий кафедрой «Материалове-  
дение и технология новых материалов»

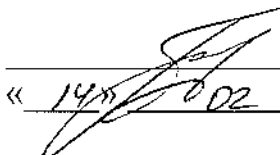
 О.В. Башков  
« 14 » 02 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

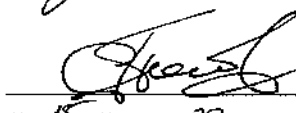
Директор библиотеки

 И.А. Романовская  
« 16 » 02 2018 г.


Заведующий кафедрой «Материалове-

 О.В. Башков  
« 14 » 02 2018 г.

Декан института КП МТО

 П.А. Саблин  
« 15 » 02 2018 г.

Начальник УМУ

 Е.Е. Поздеева  
« 23 » 02 2018 г.

## Введение

Рабочая программа Научно-исследовательской работы составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № 907, и основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

### 1 Аннотация практики

Вид практики	производственная
Тип практики	научно-исследовательская работа
Цель практики	Формирование, закрепление, развитие первичных практических навыков в ходе выполнения отдельных видов самостоятельных работ, составляющих основу будущей профессиональной деятельности и связанных с организацией процесса сбора и обработки технической информации в профессиональной информационной среде. Научиться работать на современном научно-исследовательском оборудовании, применяя информационно-коммуникационные технологии. Решать поставленные задачи, используя полученные знания в области материаловедения.
Задачи практики	В процессе прохождения производственной практики студент должен: <i>ознакомится:</i> - с современным научно-исследовательским оборудованием; <i>изучить:</i> - характеристики оборудования; - этапы работы на оборудовании; <i>приобрести практические навыки:</i> - использования оборудования для решения научно-исследовательских задач.
Способ проведения практики	Стационарная, выездная
Формы проведения практики	дискретно

### 2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Научно-исследовательская работа нацелена на формирование знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОК-7 Готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	З1(ОК-7-1) знать принципы проведения критического анализа и оценки современных научных достижений в области организации, технологии и управления строительством	У1(ОК-7-1) уметь формулировать цели и задачи НИР, составлять план выполнения работ, выделять область исследования, определять актуальность, научную новизну и практическую ценность НИР	Н1(ОК-7-1) владеть навыками анализа и критической оценки результатов научных исследований строительства
	З4(ОК-7-2) знать современные требования к порядку организации исследовательских и проектных работ в области организации, технологии и управления строительством	У4(ОК-7-2) уметь анализировать и критически оценивать результаты научных исследований, составлять соответствующие рецензии и отзывы на работы в области организации, технологии и управления строительством	Н3(ОК-7-2) владеть методами математического и физического моделирования изучаемых процессов
	З1(ОК-7-3) знать состав научнотехнической документации	У1(ОК-7-3) уметь использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; использовать информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты в сфере строительства	Н1(ОК-7-3) владеть методами анализа и обработки экспериментальных данных

ОПК-7 Готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуру защиты интеллектуальной собственности	33(ОПК-7-1) знать марки и классификацию материалов для машиностроения, основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной технике	У3(ОПК-7-1) уметь выбирать новые конструкционные материалы для машиностроительной техники на основе анализа комплекса свойств и технических заданий	Н3(ОПК-7-1) владеть работой с основным, вспомогательным и дополнительным оборудованием для технологических процессов
	34(ОПК-7-1) знать основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной технике	У4(ОПК-7-1) уметь рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств	Н4(ОПК-7-1) владеть правилами оформления отчетной документации по результатам исследования и диагностики материалов
	31(ОПК-7-2) знать взаимосвязь свойств материалов с их структурой и условиями внешнего воздействия	У1(ОПК-7-2) уметь рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств	Н1(ОПК-7-2) владеть навыками использования исследовательской техники для решения рассматриваемого круга задач
	32(ОПК-7-2) знать основные методы определения свойств материалов и их возможности		
	31(ОПК-7-3) знать правила выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов	У1(ОПК-7-3) уметь назначать необходимое технологическое обеспечение при изготовлении различных изделий для машиностроительной техники с использованием перспективных технологических процессов	Н1(ОПК-7-3) владеть банком данных материалов при работе с ЭВМ
ПК5 способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по те-	34(ПК-5-1) знать марки и классификацию материалов для машиностроения, основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной тех-	У6(ПК-5-1) уметь выбирать новые конструкционные материалы для машиностроительной техники на основе анализа комплекса свойств и технических заданий	Н4(ПК-5-1) владеть работой с основным, вспомогательным и дополнительным оборудованием для технологических процессов

матике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	нике		
	З1(ПК-5-3) знать основные принципы выбора материалов и технологий для использования в машиностроительной технике	У1(ПК-5-3) уметь рационально выбирать методы и средства исследования и диагностики материалов с учетом их физико-механических свойств	Н1(ПК-5-3) владеть правилами оформления отчетной документации по результатам исследования и диагностики материалов
	З1(ПК-5-4) знать материал исследования	У1(ПК-5-4) уметь выбирать метод исследования для решения конкретной задачи	Н1(ПК-5-4) владеть навыками выбора основного, вспомогательного и дополнительного оборудования для технологических процессов

### 3 Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа проводится на 1 и 2 курсе 1, 2 и 3 семестра. Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к вариативной части.

Для освоения практики необходимы компетенции, сформированные при изучении следующих дисциплин:

Компетенция	Наименование компетенции	Дисциплина (элемент) учебного плана
ОК-7	Готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	Экспериментальные методы исследования материалов (2 семестр)
ОПК-7	Готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуру защиты интеллектуальной собственности	Основы патентных исследований и защита интеллектуальной собственности (1 семестр)
ПК-5	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	Организация и планирование научных исследований//Планирование эксперимента (1 семестр) Инновационная деятельность (1 семестр) Социальное поведение и управление персоналом//Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой деятельности (1 семестр) Учебная практика (после 2 семестра)

#### 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц.

Продолжительность практики (576 академических часов) в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблицах 2.1, 2.2, 2.3.

Таблица 2.1 – Объем практики по этапам

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во в часах	Кол-во в неделях
1	Подготовительный этап	72	16
	Итого	72	16

Таблица 2.1 – Объем практики по этапам

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во в часах	Кол-во в неделях
1	2 семестр (основной этап)	324	16
	Итого	324	16

Таблица 2.1 – Объем практики по этапам

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во в часах	Кол-во в неделях
3	3 семестр (завершающий этап)	180	16
	Итого	180	16

#### 5 Содержание практики

Структура и содержание практики по разделам приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>1 семестр (подготовительный этап)</b>			
Вводный	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка. Определение целей и задач практики.	Лекция	
Ознакомительная экскурсия по лабораториям и представление рабочему коллективу.		Запись в дневнике практике	

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.	Запись в контрольном листе	
	Задание: изучение оборудования, составление этапов работы (ход работы) на оборудовании.	Запись в дневнике практике	
	<b>Текущий контроль (1 семестр)</b>	Собеседование с обучающимся	
	Анализ материала, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	
<b>Промежуточная аттестация по практике</b>		Зачет	2
<b>2 семестр (основной этап)</b>			
	Задание: в зависимости от используемого оборудования провести патентный поиск по соответствующей методике измерения.	Запись в дневнике практике, отчет	324
	<b>Текущий контроль (2 семестр)</b>	Собеседование с обучающимся	
	Анализ материала, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	
<b>Промежуточная аттестация по практике</b>		Зачет	2
<b>3 семестр (завершающий этап)</b>			
	Задание: в зависимости от оборудования, на котором проводится работа, необходимо получить: фотографию микроструктуры, кривую растяжения, значение микротвердости, акустический сигнал и т.д. Обобщить и проанализировать полученные данные, построить графики зависимостей полученных значений.	Запись в дневнике практике, раздел отчета	180
<b>Текущий контроль по разделу 2</b>		Собеседование с обучающимся	
	Анализ материала, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	37
<b>Промежуточная аттестация по практике</b>		Зачет	2



## **6 Формы отчетности по практике**

Формами отчётности по практике являются:

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Контролируемое задание на практику</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<b>1 семестр</b>			
31(ОК-7-1) У1(ОК-7-1) Н1(ОК-7-1) 34(ОК-7-2) У4(ОК-7-2) Н3(ОК-7-2) 31(ОК-7-3) У1(ОК-7-3) Н1(ОК-7-3)	Задание: изучение оборудования, составление этапов работы (ход работы) на оборудовании	Характеристика оборудования, описание этапов работы на оборудовании	Способность анализировать и обобщать информацию в профессиональной деятельности
<b>2 семестр</b>			
33(ОПК-7-1) У3(ОПК-7-1) Н3(ОПК-7-1) 34(ОПК-7-1) У4(ОПК-7-1) Н4(ОПК-7-1) 31(ОПК-7-2) У1(ОПК-7-2) Н1(ОПК-7-2) 32(ОПК-7-2) 31(ОПК-7-3) У1(ОПК-7-3) Н1(ОПК-7-3)	Задание: в зависимости от используемого оборудования провести патентный поиск по соответствующей методике измерения	Отчет по патентному поиску	Владение навыками поиска информации об объектах интеллектуальной собственности для целей патентных исследований и определения патентной чистоты объекта, в том числе в международных поисковых системах
<b>3 семестр</b>			
34(ПК-5-1) У6(ПК-5-1) Н4(ПК-5-1) 31(ПК-5-3) У1(ПК-5-3) Н1(ПК-5-3) 31(ПК-5-4) У1(ПК-5-4) Н1(ПК-5-4)	Задание: выполнение индивидуального задания в зависимости от используемого оборудования	В зависимости от оборудования необходимо получить: фотографии микроструктуры, кривую растяжения, значение микротвердости, дилатометрическую кривую, акустический сигнал, и т.д. Обобщить и проанализировать полученные данные, построить графики зависимостей полученных значе-	Владение методами исследования и умение работать на научно-исследовательском оборудовании; умение осуществлять сбор, изучение, анализ и обобщение полученных данных.

		ний.	
--	--	------	--

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка определяется с учетом результатов промежуточной аттестации.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**, представлены в виде технологической карты практики (таблицы 5.1, 5.2, 5.3).

Таблица 5.1 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>				
1	Характеристика оборудования, описание этапов работы на оборудовании	в течение семестра	10	0 баллов – характеристика оборудования не представлена. 5 баллов – характеристика оборудования представлена с ошибками. 8 баллов – характеристика оборудования представлена с неточностями. 10 баллов – характеристика оборудования представлена в полном объеме.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			10	
<b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b> <i>0 – 2 баллов – «неудовлетворительно»;</i> <i>3 – 5 баллов – «удовлетворительно»;</i> <i>6 – 8 баллов – «хорошо»;</i> <i>9 – 10 баллов – «отлично».</i>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания			
<b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> заполняется в дневнике практики по форме: <b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА</b> руководителя практики от профильной организации							
№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
	Количество нарушений трудовой дисциплины						
	Качество выполнения заданий			Оценка			
				5	4	3	
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	OK-7	Готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	Изучение оборудования				
	<b>Итоговая оценка</b>						
1	Качество выполнения	в течение семестра	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания.			

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	заданий			3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций		5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА**  
заполняется в дневнике практики по форме:  
**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА**

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
1	ОК-7	Готовностью самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи	Задание: изучение оборудования				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от университета</b>							
руководителя практики от университета							
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания			
1	Уровень сформированности компетенций	в течение семестра	5 баллов	См. Критерии оценки заданий текущего контроля			

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА**  
уровня сформированности компетенций  
заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОК-7	Задание: изучение оборудования, составление этапов работы (ход работы) на оборудовании				

Итоговая оценка

- \* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме
- 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объёме
- 3 – умения и навыки сформированы частично
- 2 – умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
<b>Отчет по практике</b>				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
<b>Собеседование (опрос)</b>				
2	Вопросы к собеседованию	<i>зачетная неделя</i>	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			5 баллов	-
<b>Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе</b>				



	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
<b>студента по формуле: 0,5*общая оценка уровня сформированности компетенций+ 0,1*оценка за качество выполнения заданий + 0,1*оценка за уровень подготовки обучающегося + 0,1*оценка за качество подготовки отчёта по практике + 0,2*оценка за результаты промежуточной аттестации</b>				
Общая оценка уровня сформированности компетенций				
Отзыв о работе студента руководителя от про- фильной организации	Качество выполнения заданий			
	Уровень подготовки обучающегося			
Оценочные средства для промежуточной аттеста- ции	Отчет по практике			
	Собеседование (опрос)			
<b>Итоговая оценка</b>				

Таблица 5.2 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>				
1	Отчет по патентному поиску	в течение семестра	10	0 баллов – ход работы не представлен. 5 баллов – ход работы представлен с ошибками. 8 баллов – ход работы представлен с неточностями. 10 баллов – ход работы представлен в полном объеме
Итого (максимально возможная сумма баллов)			30	
<b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b> <i>0 – 2 баллов – «неудовлетворительно»;</i> <i>3 – 5 баллов – «удовлетворительно»;</i> <i>6 – 8 баллов – «хорошо»;</i> <i>9 – 10 баллов – «отлично».</i>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания			
<b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> заполняется в дневнике практики по форме: <b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА</b> руководителя практики от профильной организации							
№	Показатели прохождения практики			Количественный пока- затель			
	Количество нарушений трудовой дисциплины						
				Оценка			
				5	4	3	
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
1	<i>ОПК-7</i>	Готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуру защиты интеллектуальной собственности	Составление этапов работы (ход работы) на оборудовании				
<b>Итоговая оценка</b>							

	Наименование оценочного средства		Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	в течение семестра	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.	
2	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.	
3	Уровень сформированности компетенций		5 баллов	См. Критерии оценки заданий текущего контроля	

**ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА**

заполняется в дневнике практики по форме:

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
1	ОПК-7	Готовность проводить патентный поиск, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок и использовать процедуру защиты интеллектуальной собственности	Задание: составление этапов работы (ход работы) на оборудовании				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от университета</b>							
руководителя практики от университета							
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания			
1	Уровень сформированности компетенций	в течение семестра	5 баллов	См. Критерии оценки заданий текущего контроля			

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА**  
уровня сформированности компетенций  
заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОПК-7	Задание: в зависимости от используемого оборудования провести патентный поиск по со-				

	ответствующей методике измерения				
				Итоговая оценка	

- \* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме  
 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объёме  
 3 – умения и навыки сформированы частично  
 2 – умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
<b>Отчет по практике</b>				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
<b>Собеседование (опрос)</b>				
2	Вопросы к собеседованию	<i>зачетная неделя</i>	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с исполь-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				зованием дополнительной литературы.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			5 баллов	-
<b>Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: <math>0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}</math></b>				
Общая оценка уровня сформированности компетенций				
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий			
	Уровень подготовки обучающегося			
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике			
	Собеседование (опрос)			
Итоговая оценка				

Таблица 5.3 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>				
1	В зависимости от оборудования необходимо получить: фотографии микро-структуры, кривую растяжения, значение микротвердости, дилатометрическую кривую, акустический сигнал, и т.д. Обобщить и проанализировать полученные данные, построить графики зависимостей полученных значений.	в течение семестра	10	0 баллов – ход работы не представлен. 5 баллов – ход работы представлен с ошибками. 8 баллов – ход работы представлен с неточностями. 10 баллов – ход работы представлен в полном объеме
Итого (максимально возможная сумма баллов)			30	
<b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b> <i>0 – 2 баллов – «неудовлетворительно»;</i> <i>3 – 5 баллов – «удовлетворительно»;</i> <i>6 – 8 баллов – «хорошо»;</i> <i>9 – 10 баллов – «отлично».</i>				



	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания			
<b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> заполняется в дневнике практики по форме: <b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА</b> руководителя практики от профильной организации							
№	Показатели прохождения практики			Количественный пока- затель			
				Оценка			
	Количество нарушений трудовой дисциплины			5	4	3	
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформи- рованности компетен- ции			
	Кодовое обозначе- ние компе- тенции	Название компетенции	Контрольные зада- ния	5	4	3	2
	<i>ПК-5</i>	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	В зависимости от оборудования необходимо получить: фотографии микро-структуры, кривую растяжения, значение микротвердости, дилатометрическую кривую, акустический сигнал, и т.д.				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>Итоговая оценка</b>				
1	Качество выполнения заданий	в течение семестра	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций		5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>
<b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА</b> заполняется в дневнике практики по форме: <b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА</b>				

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
1	ПК-5	способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	Задание: выполнение индивидуального задания в зависимости от используемого оборудования				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от университета</b>							

руководителя практики от университета

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Уровень сформированности компетенций	в течение семестра	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

### ОБЩАЯ ОЦЕНКА

уровня сформированности компетенций  
заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ПК-5	Задание: выполнение индивидуального задания в зависимости от				

	используемого оборудования				
				Итоговая оценка	

- \* 5 – умения и навыки сформированы в полном объёме  
 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объёме  
 3 – умения и навыки сформированы частично  
 2 – умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
<b>Отчет по практике</b>				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
<b>Собеседование (опрос)</b>				
2	Вопросы к собеседованию	<i>зачетная неделя</i>	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания
Итого (максимально возможная сумма баллов)		5 баллов	-	
<b>Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: <math>0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты промежуточной аттестации}</math></b>				
Общая оценка уровня сформированности компетенций				
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий			
	Уровень подготовки обучающегося			
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике			
	Собеседование (опрос)			
Итоговая оценка				

## **Варианты индивидуального задания для текущего контроля**

1. Провести термическую обработку материала, с последующей диагностикой полученной структуры (изготовить шлиф, идентифицировать структуру, получить фотографию микроструктуры, получить значения микротвердости)
2. Произвести настройку металлографического микроскопа, получить изображение в микроскопе, а также вывести изображение на экран монитора, получить количественные показатели микроструктуры.
3. Произвести настройку растрового микроскопа, получить изображение в микроскопе, а также вывести изображение на экран монитора, получить количественные показатели микроструктуры.
4. Произвести тарировку микротвердомера, получить изображение микроструктуры, получить значения микротвердости на различных образцах до- и после термической обработки, проанализировать полученную структуру.
5. Провести испытания на растяжение на разрывной машине различных материалов, получить кривые зависимостей. Проанализировать структуры по полученным значениям предела прочности.

## **Задания для промежуточной аттестации**

### **Собеседование (опрос)**

#### **Тема 1 «Научно-исследовательское оборудование»**

- Вопрос 1. Основные виды научно-исследовательского оборудования.
- Вопрос 2. Принцип работы металлографических микроскопов.
- Вопрос 3. Принцип работы акустико-эмиссионного комплекса.
- Вопрос 4. Принцип работы разрывной машины.

#### **Тема 2 «Выполнение работы на научно-исследовательском оборудовании»**

- Вопрос 1. Методика измерения микротвердости.
- Вопрос 2. Выбор режима термической обработки и программирование термических печей.
- Вопрос 3. Получение изображения микроструктуры сплава и вывод его на экран монитора компьютера.
- Вопрос 4. Получение кривой растяжения и вывод ее на экран монитора компьютера.

#### **Тема 3 «Анализ полученных результатов»**

- Вопрос 1. Анализ полученной микроструктуры при помощи количественных показателей.
- Вопрос 2. Анализ сигналов, полученных методом акустической эмиссии.
- Вопрос 3. Анализ полученной микротвердости материала.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### *8.1 Основная литература*

1. РИ 7.5-2 Организация и проведение практик студентов, 2016.
2. Шепелевич, В.Г. Физика металлов и металловедение. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Шепелевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 166 с.: //ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.
3. Исследование физических свойств материалов. Часть 4.1 Испытания на растяжение/Шишкин А.В., Дутова О.С. - Новосибир.: НГТУ, 2012. - 64 с. //ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.
4. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16.//ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.

### *8.2 Дополнительная литература*

1. Металлография металлов, порошковых материалов и покрытий, полученных электроискровыми способами: Монография / Гадалов В.Н., Сальников В.Г., Агеев Е.В., Романенко Д.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016-468с.: 60x90 1/16.//ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.
2. Анищик, В.М. Дифракционный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Анищик, В.В. Понарядов, В.В. Углов. – Минск: Выш. шк., 2011. – 215 с.: ил. //ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.
3. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/Филимонова Н.И., Кольцов Б.Б. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 134 с.: //ZNANIUM.COM:ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИТЕЧНАЯ СИСТЕМА.-Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. –Загл. с экрана.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для проведения практики**

1. Научная электронная библиотека Elibrary.ru - <http://elibrary.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся

1. Емец Н.Е. Электродуховка с терморегулятором Е5СК-Т: методическое указание/, Н. Е. Емец, И. В. Белова - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. - 15с.

2. Белова И.В. Методика работы на растровом электронном микроскопе НІТАСНІ S-3400N: методическое указание/И. В. Белова, А.А. Рыбалкин - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2013. - 23с.

3. Башкова Т.И. Методика работы на микроскопе МИКРО 200: методическое указание/Т.И. Башкова, О.В. Башков - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2008. - 8с.

4. Белова И.В. Устройство растрового электронного микроскопа марки РЭМ-200: методическое указание/ И. В. Белова, Н. Е. Емец, - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. - 11с.

### Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

### Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

### Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

### По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.



### **Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания

- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

### **Составление отчета по практике**

Отчет по практике выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2015 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-

распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет рассматривается руководителем практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания практики.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе подготовки и написания отчёта по практике активно используется Microsoft Office.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для реализации программы практики «Производственной практики» (научно-исследовательская работа) на базе ФГБОУ ВО «КнАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6. Также практика проводится на предприятиях города, в центральных заводских лабораториях, в лабораториях термической обработки металлов и механических испытаний материалов.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КнАГУ

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
208/3-2	Лаборатория микроструктурных исследований	Металлографический микроскоп с цифровой камерой <i>Микро-200</i>	Металлографический микроскоп с цифровой видеокамерой, совмещенный с ЭВМ и оснащенный программой для обработки изображений
		Микротвердомер <i>HMV-2</i>	Стандартизированные и универсальные измерения твердости покрытий, тонких пленок и хрупких образцов.
		Биологический микроскоп <i>Primo Star</i>	<i>Primo Star</i> - это простой прямой микроскоп, который отлично работает в любой медицинской, биологической или учебной лаборатории широкого профиля. Несколько фиксированных вариантов комплектации дают возможность проводить исследования по всем основным методам современной световой микроскопии.
		Металлографический микроскоп <i>Nikon MA200</i>	<i>MA200</i> позволяет проводить исследования объектов в светлом и темном поле, в поляризованном свете, методом дифференциально-интерференционного контраста.

		Синхронный термoанализатор STA 409 PC Luxx (Дериватограф)	Проведение анализа в контролируемой среде (окислительная, чистая инертная)
		Дилатометр DIL 402 PC	Анализ в температурном режиме от комн. до 1600 °С
		Лазерная установка LSR-300	Предназначена для сварки, резки, а также термической обработки поверхностного слоя деталей из металла
		Ультразвуковой дефектоскоп "Пеленг" УДЗ-204	Предназначен для измерения ультразвуковой дефектоскопии.
		Акустико-эмиссионный комплекс Лель (16 каналов) A-Line 32D (DDM)	Предназначен для проведения неразрушающего контроля и оценки технического состояния ответственных объектов и исследования материалов.
133/3-2	Лаборатория механических испытаний	Испытательная машина 3382 INSTRON	Предназначена для проведения механических испытаний на растяжение, сжатие, трехточечный изгиб, микроизгиб, циклическую трещиностойкость различного типа материалов (металлы, сплавы, полимерные пленки, бумаги, резины, пластмассы, текстиль и др.) в широком интервале температур (от комнатной до 1000°С) с последующей компьютерной обработкой данных с получением результатов испытаний в виде графиков и табличном виде с указанием всех параметров испытаний.
		Установка для проведения испытаний на усталость	Предназначена для исследования усталости и долговечности металлов и сплавов.
		Комплекс испыта-	Прессы ИП-100 и ИП -2500

		тельных прессов ИП-100 и ИП-2500	обеспечивают возможность испытаний асфальтобетонных и металлических образцов.
		Маятниковый копер JB-W300	Предназначен для испытания металлов по методу Шарпи
		Комплекс твердомеров Роквелла и Бринелля	Предназначен для измерения твердости материалов по методу Роквелла и Бринелля.
106/3-2	Лаборатория пробоподготовки	Отрезной станок Delta AbrasiMet	Предназначен для резки образцов до необходимых размеров.
		Прецизионный станок Isomet 1000	Предназначен для высокоточной резки материалов различной твердости.
		Шлифовально-полировальный станок EcoMet 250 Pro	Предназначен для доведения вырезанных из изделия образцов до состояния, необходимого для проведения микроструктурных исследований.
		Электрополировальное оборудование Polimat 2	Предназначено для электрохимической полировки металлов и сплавов с целью получения образцов с высоким качеством поверхности для проведения микроструктурных исследований.
123/3-2	Лаборатория электронной микроскопии	Сканирующий электронный микроскоп SEM S-3400N	исследование структуры и элементного химического состава материалов с использованием сканирующей электронной микроскопии;