



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов  
2 октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*НИР*

Направление подготовки

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль подготовки

**Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

металлургии, машиностроения и материаловедения  
технологии металлургии и литейных процессов  
4  
7, 8

Магнитогорск  
2018

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.11.2015 № 1331.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий металлургии и литейных процессов 04 сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / К.Н. Вдовин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки 02 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель \_\_\_\_\_ / А.С. Савинов /

Рабочая программа составлена:

проф., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ / Н.В. Кошцава /

Рецензент:

доцент, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Ю.Ю. Ефимова /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями дисциплины «НИР» (научно-исследовательская работа) бакалавра являются закрепление и расширение теоретических знаний; изучение и освоение основных технологий термической обработки деталей и изделий, изготавливаемых на машиностроительных и металлургических заводах; приобретение навыков ее улучшения и корректировки на базе формирования заданных структуры и свойств обрабатываемого металла; развитие у студентов практических навыков организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ, а также освоение методов и анализа результатов исследования структуры и свойств металлов, необходимых бакалавру по профилю «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» для плодотворной научно-исследовательской, расчетно-аналитической, производственной и проектно-технологической деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.08.01 «НИР»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин:

- дисциплин базовой части блока 1: Б1.Б.08 Безопасность жизнедеятельности; Б1.Б.10 Физика; Б1.Б.11 Химия; Б1.Б.12 Экология; Б1.Б.13 Метрология, стандартизация, сертификация; Б1.Б.17 Общее материаловедение и технологии материалов; Б1.Б.18 Технология получения изделий в машиностроении; Б1.Б.19 Механические свойства Б1.Б.19 Механические свойства материалов; Б1.Б.20 Материаловедение;

- дисциплин вариативной части блока 1: Б1.В.01 Физическая химия; Б1.В.04 Основы термической и химико-термической обработки; Б1.В.05 Машиностроительные материалы; Б1.В.06 Методы исследования материалов и процессов; Б1.В.07 Физические свойства материалов; Б1.В.08 Теория строения материалов; Б1.В.09 Износостойкие материалы и изделия; Б1.В.10 Коррозия и методы защиты; Б1.В.11 Поверхностное упрочнение и модификация поверхностей.

- практик вариативной части блока 2: Б2.В.02(У) Учебная – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Б2.В.03(П) Производственная – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения последующих дисциплин:

- практик вариативной части блока 2: Б2.В.04(П) Производственная – преддипломная практика;

- государственной итоговой аттестации базовой части блока 3: Б3.Б.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Б3.Б.02 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины «НИР» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-8 – готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам;</li> <li>– основную проектную и рабочую техническую документацию;</li> <li>– основные требования по оформлению отчетной документацию, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться нормативной документацией по делопроизводству и оформлению технической документации;</li> <li>– пользоваться проектной и рабочей технической документацией;</li> <li>– выполнять требования по оформлению отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками делопроизводства применительно к записям и протоколам;</li> <li>– навыками оформления проектной и рабочей технической документации;</li> <li>– навыками оформления отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>
<b>ПК-9 – готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий;</li> <li>– оборудование, технологическая оснастка и приспособления;</li> <li>– системы управления технологическими процессами</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и выбирать технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий;</li> <li>– анализировать характеристики оборудования, технологической оснастки и приспособлений;</li> <li>– анализировать системы управления технологическими процессами</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками участия в разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий,</li> <li>– навыками выполнения анализа систем управления технологическими процессами</li> </ul>
<b>ПК-13 – способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	– основные принципы, нормативные и методические материалы, необходимые для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Уметь	– разрабатывать элементы технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Владеть	– навыками участия в подготовке и оформлению технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>ПК-14 – готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</b>	
Знать	– основные технические средства измерений и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования; – сущность и основные принципы их выбора в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
Уметь	– анализировать характеристики технических средств измерений и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования
Владеть	– навыками выбора и использования средств измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями производства и эксплуатации

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (2+2) единиц, 144 (72+72) часа:

- контактная работа – 93,9 (56,8+37,1) акад. часа:
- – аудиторная – 92 (56+36) акад. часа;
- – внеаудиторная – 1,9 (0,8+1,1) акад. часа;
- самостоятельная работа – 50,1 (15,2 +34,9) часа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия/И	практич. занятия/И				
<b>7 семестр</b>								
1. Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования	7			1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Самостоятельное изучение учебной и научной литературы</li> <li>– Работа с электронными библиотеками</li> <li>– Написание и оформление отчета</li> <li>– Подготовка к зачету</li> </ul>	<i>Текущий контроль</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос</li> <li>– собеседование</li> <li>– журналы наблюдений</li> <li>– консультации</li> <li>– проверка выполнения заданий по НИР</li> <li>– отчеты по выполнению этапов НИР</li> </ul>	<i>ПК-8-зув</i> <i>ПК-9-зув</i> <i>ПК-13-зув</i> <i>ПК-14-зув</i>
2. Изучение состояния вопроса по теме и составление литературного обзора	7			6	3,2			
3. Формулирование цели и задач исследования (моделирования) в текущем семестре	7			1	1			
4. Планирование и организация этапов работы, подбор и освоение математического и программного обеспечения (для работ, связанных с применением ЭВМ) в текущем семестре	7	6		8/8И	1			
5. Проведение экспериментального исследования или проектирования (моделирования) конструкции	7	6		8/5И	1			
6. Анализ и обобщение полученных результатов в виде конкретных выводов	7			8/5И	3			
7. Написание и оформление отчета	7	2		10	5			
<b>Итого за семестр</b>	<b>7</b>	<b>14</b>		<b>42/18И</b>	<b>15,2</b>	– Подготовка к зачету	<i>Промежуточный контроль (Зачет)</i>	<i>ПК-8-зув</i> <i>ПК-9-зув</i> <i>ПК-13-зув</i> <i>ПК-14-зув</i>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия/И	практич. занятия/И				
<b>8 семестр</b>								
1. Формулирование цели и задач исследования (моделирования) в текущем семестре	8			2	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Самостоятельное изучение учебной и научной литературы</li> <li>– Работа с электронными библиотеками</li> <li>– Написание и оформление курсовой работы</li> </ul>	<i>Текущий контроль</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос</li> <li>– собеседование</li> <li>– журналы наблюдений</li> <li>– консультации</li> <li>– проверка выполнения заданий по НИР</li> </ul> отчеты по выполнению этапов НИР	<i>ПК-8-зுவ</i> <i>ПК-9-зுவ</i> <i>ПК-13-зுவ</i> <i>ПК-14-зுவ</i>
2. Планирование и организация этапов работы, подбор и освоение математического и программного обеспечения (для работ, связанных с применением ЭВМ) в текущем семестре	8			4	3,9			
3. Проведение экспериментального исследования или проектирования (моделирования) конструкции	8			14/14И	14			
4. Анализ и обобщение полученных результатов в виде конкретных выводов	8			6	6			
5. Написание и оформление текста курсовой работы	8			8	8			
6. Защита курсовой работы	8			2	2			
<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>			<b>36/14И</b>	<b>34,9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Подготовка к защите курсовой работы</li> <li>– Подготовка к зачету</li> </ul>	<i>Промежуточный контроль (Защита курсовой работы, зачет)</i>	<i>ПК-8-зுவ</i> <i>ПК-9-зுவ</i> <i>ПК-13-зுவ</i>



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия/И	практич. занятия/И				
								ПК-14-зув
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>7, 8</b>	<b>14</b>		<b>56/32И</b>	<b>50,1</b>	– Подготовка к защите курсовой работы – Подготовка к зачету	<b>Промежуточный контроль (Защита курсовой работы, зачет, зачет)</b>	ПК-8-зув ПК-9-зув ПК-13-зув ПК-14-зув

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## **5 Образовательные и информационные технологии**

При проведении учебных занятий преподавание дисциплины «НИР» реализуется с использованием результатов научных исследований, проводимых на кафедре, а также в центре коллективного пользования МГТУ, в том числе, с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (ММК, ММК-МЕТИЗ, Белмаг и др.).

В процессе преподавания дисциплины «Научно-исследовательская работа» применяются традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационная образовательные технологии. При использовании традиционных образовательных технологий учебные занятия выполняются в форме информационных лекций и практических занятий. Эта технология сочетается с использованием информационно-коммуникационных образовательных технологий, когда лекции проводятся в форме лекций-визуализаций, при реализации которых изложение содержания сопровождается презентацией с демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в том числе иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются индивидуальные задания по проведению научных исследований. При проведении практических работ используется интерактивные образовательные технологии, что предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников и достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Используется также разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение учебной и научной литературы, а также самостоятельную проработку тем в процессе подготовки к текущему и промежуточному контролю.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «НИР» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

**6.1 Аудиторная самостоятельная работа** студентов предполагает представление результатов исследовательской деятельности в форме презентации с использованием специализированных программных сред, устного доклада (сообщения) или собеседования по результатам выполнения исследования (обсуждения полученных результатов).

**6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа** обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, написание отчета по проведенной экспериментальной работе и выполнения курсовой работы.

### **6.2.1 Перечень примерных тем для научно-исследовательской работы**

1. Исследование структуры и свойств износостойких покрытий различного состава и способов получения.
2. Повышение долговечности деталей машин металлургического оборудования.
3. Исследование структуры и свойств износостойких сталей.
4. Исследование структуры и свойств износостойких чугунов.
5. Исследование структуры и свойств жаростойких чугунов.
6. Изучение возможной реставрации упругих деталей машин.
7. Управление свойствами чугунов путем модифицирования.
8. Исследование структуры и свойств тонколистовой стали для глубокой вытяжки.
9. Упрочнение деталей машин с использованием плазменной обработки.
10. Исследование структурообразования и формирования механических свойств сварных швов.
11. Совершенствование технологии и модернизация оборудования для поточной термической обработки металла для улучшения структурообразования.
12. Совершенствование технологии производства горячеоцинкованного проката.
13. Исследование и совершенствование технологии и режимов термообработки высокопрочных сталей для автомобилестроения.
14. Совершенствование технологии получения луженой жести с целью повышения ее качества.
15. Анализ качества продукции сортопрокатных станов и исследование структурообразования.
16. Исследование уровня качества и совершенствование технологии производства металла с антикоррозионным покрытием.
17. Повышение эксплуатационной стойкости инструмента, деталей и оборудования для различных предприятий.
18. Исследование структурообразования и формирования механических свойств в заготовках для труб большого диаметра.
19. Исследование структурообразования и формирования механических свойств металлопроката и проволоочной заготовки для металлокорда и бортовой проволоки.
20. Моделирование процессов нагрева и охлаждения при термической обработке материалов с использованием исследовательского комплекса Gleeble 3500.

### **6.2.2 Методические указания для выполнения научно-исследовательской работы**

**Научно-исследовательская работа** выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении работы обучающийся должен показать

свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем исследовательских работ, связанных с базами производственной практики 6-го семестра. Тематика НИР должна отражать современные проблемы материаловедения в машиностроении, включая разработку математических моделей при выполнении задач научного поиска и поиска проектно-конструкторских решений. Обучающийся самостоятельно выбирает тему исследования в соответствии с особенностями предприятия (организации), являющегося базой его производственной практики.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовой работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

На основе задания составляется рабочий план с конкретизацией этапов работы, сроков выполнения этапов, использования предполагаемых методов исследований, испытаний, моделирования, проектирования, компьютеризации, перечнем основной литературы, необходимой для осуществления литературного поиска по теме НИР. Рабочий план подписывается руководителем и утверждается ответственным за НИР.

Студенту рекомендуется завести рабочий журнал, в котором регистрируются все этапы выполнения НИР, описываются методики, результаты исследования, их обработка и анализ, варианты проектно-конструкторских решений и т.д.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать теоретический и практический (экспериментальный) материал, разобрать и обосновать практические предложения, а также регулярно предоставлять руководителю курсовой работы рабочий журнал, результаты исследования и их анализ.

НИР в 7-ом семестре завершается оформлением отчета в виде пояснительной записки в одном экземпляре объемом 15-20 страниц рукописного текста с иллюстрациями и приложениями в соответствии с ГОСТ 7.32-91.

Полностью оформленный отчет предъявляется на подпись руководителю. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается. Успешно выполненная НИР служит основанием для получения зачета по дисциплине.

Материалы отчета могут использоваться в дальнейшем как составная часть курсовой работы по дисциплине.

НИР в 8-ом семестре завершается написанием курсовой работы, которая должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Преподаватель, проверив курсовую работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.

Успешно выполненная курсовая работа служит основанием для получения зачета и может быть рекомендована для продолжения работы в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-8 – готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам;</li> <li>– основную проектную и рабочую техническую документацию;</li> <li>– основные требования по оформлению отчетной документацию, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила оформления пояснительных записок и графической части курсовых работ.</li> <li>2. Правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться нормативной документацией по делопроизводству и оформлению технической документации;</li> <li>– пользоваться проектной и рабочей технической документацией;</li> <li>– выполнять требования по оформлению отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформлять пояснительные записки и графическую часть курсовых работ в соответствии со стандартами.</li> <li>2. Оформлять отчеты по научно-исследовательским работам в соответствии со стандартами.</li> </ol>

<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками делопроизводства применительно к записям и протоколам;</li> <li>– навыками оформления проектной и рабочей технической документации;</li> <li>– навыками оформления отчетной документации, записей и протоколов хода и результатов экспериментов</li> </ul>	<p><b>Примерное содержание отчета по научно-исследовательской работе (7семестр):</b></p> <p>НИР завершается оформлением отчета в виде пояснительной записки в одном экземпляре объемом 15-20 страниц рукописного текста с иллюстрациями и приложениями в соответствии с ГОСТ 7.32-91.</p> <p>Отчет должен начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Полностью оформленный отчет предъявляется на подпись руководителю. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается. Успешно выполненная НИР служит основанием для получения зачета по дисциплине.</p> <p><b>Примерное содержание пояснительной записки к курсовой работе (8 семестр):</b></p>
----------------	--	--

		<p><b>Курсовая работа</b> оформляется в виде пояснительной записки с приложением необходимого графического материала и должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».</p> <p><b>Пояснительная записка</b> должна начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Преподаватель, проверив курсовую работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.</p> <p><b>Работа представляется к защите</b> в виде устного доклада и сопровождается демонстрацией графических листов или компьютерной презентации.</p> <p>Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.</p> <p>Успешно выполненная курсовая работа служит основанием для получения зачета и</p>
--	--	---

		может быть рекомендована для продолжения работы в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.
<b>ПК-9 – готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий;</li> <li>– оборудование, технологическая оснастка и приспособления;</li> <li>– системы управления технологическими процессами</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила оформления пояснительных записок и графической части курсовых работ.</li> <li>2. Правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать и выбирать технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий;</li> <li>– анализировать характеристики оборудования, технологической оснастки и приспособлений;</li> <li>– анализировать системы управления технологическими процессами</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформлять пояснительные записки и графическую часть курсовых работ в соответствии со стандартами.</li> <li>2. Оформлять отчеты по научно-исследовательским работам в соответствии со стандартами.</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками участия в разработке технологических процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий,</li> <li>– навыками выполнения анализа систем управления технологическими процес-</li> </ul>	<p><b>Примерное содержание отчета по научно-исследовательской работе (7семестр):</b></p> <p>НИР завершается оформлением отчета в виде пояснительной записки в одном экземпляре объемом 15-20 страниц рукописного текста с иллюстрациями и приложениями в соответствии с ГОСТ 7.32-91.</p> <p>Отчет должен начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> </ul>



	сами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Полностью оформленный отчет предьявляется на подпись руководителю. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается. Успешно выполненная НИР служит основанием для получения зачета по дисциплине.</p> <p><b>Примерное содержание пояснительной записки к курсовой работе (8 семестр):</b></p> <p><i>Курсовая работа</i> оформляется в виде пояснительной записки с приложением необходимого графического материала и должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».</p> <p><i>Пояснительная записка</i> должна начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> </ul>
--	------	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Преподаватель, проверив курсовую работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.</p> <p><b>Работа представляется к защите</b> в виде устного доклада и сопровождается демонстрацией графических листов или компьютерной презентации.</p> <p>Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.</p> <p>Успешно выполненная курсовая работа служит основанием для получения зачета и может быть рекомендована для продолжения работы в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
<p><b>ПК-13 – способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</b></p>		

Знать	– основные принципы, нормативные и методические материалы, необходимые для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Перечень вопросов для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила оформления пояснительных записок и графической части курсовых работ.</li> <li>2. Правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам.</li> </ol>
Уметь	– разрабатывать элементы технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформлять пояснительные записки и графическую часть курсовых работ в соответствии со стандартами.</li> <li>2. Оформлять отчеты по научно-исследовательским работам в соответствии со стандартами.</li> </ol>
Владеть	– навыками участия в подготовке и оформлению технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Примерное содержание отчета по научно-исследовательской работе (7семестр):</b></p> <p>НИР завершается оформлением отчета в виде пояснительной записки в одном экземпляре объемом 15-20 страниц рукописного текста с иллюстрациями и приложениями в соответствии с ГОСТ 7.32-91.</p> <p>Отчет должен начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Полностью оформленный отчет предьявляется на подпись руководителю. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается. Успешно выполненная НИР служит основанием для получения зачета по дисциплине.</p> <p><b>Примерное содержание пояснительной записки к курсовой работе (8 семестр):</b></p> <p><i>Курсовая работа</i> оформляется в виде пояснительной записки с приложением необходимого графического материала и должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».</p> <p><i>Пояснительная записка</i> должна начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разра-</li> </ul>
--	--	--

		<p>ботки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Преподаватель, проверив курсовую работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.</p> <p><b>Работа представляется к защите</b> в виде устного доклада и сопровождается демонстрацией графических листов или компьютерной презентации.</p> <p>Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.</p> <p>Успешно выполненная курсовая работа служит основанием для получения зачета и может быть рекомендована для продолжения работы в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
<p><b>ПК-14 – готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные технические средства измерений и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования;</li> <li>– сущность и основные принципы их выбора в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила оформления пояснительных записок и графической части курсовых работ.</li> <li>2. Правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам.</li> </ol>

Уметь	– анализировать характеристики технических средств измерений и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформлять пояснительные записки и графическую часть курсовых работ в соответствии со стандартами.</li> <li>2. Оформлять отчеты по научно-исследовательским работам в соответствии со стандартами.</li> </ol>
Владеть	– навыками выбора и использования средств измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями производства и эксплуатации	<p><b>Примерное содержание отчета по научно-исследовательской работе (7семестр):</b></p> <p>НИР завершается оформлением отчета в виде пояснительной записки в одном экземпляре объемом 15-20 страниц рукописного текста с иллюстрациями и приложениями в соответствии с ГОСТ 7.32-91.</p> <p>Отчет должен начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Полностью оформленный отчет предьявляется на подпись руководителю. Препо-</p>

		<p>даватель, проверив отчет, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается. Успешно выполненная НИР служит основанием для получения зачета по дисциплине.</p> <p><b>Примерное содержание пояснительной записки к курсовой работе (8 семестр):</b></p> <p><i>Курсовая работа</i> оформляется в виде пояснительной записки с приложением необходимого графического материала и должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».</p> <p><i>Пояснительная записка</i> должна начинаться с титульного листа и содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание и рабочий план;</li> <li>- оглавление;</li> <li>- введение (актуальность проблемы и цель работы);</li> <li>- литературный обзор;</li> <li>- обоснование выбранного направления (постановка задачи);</li> <li>- материалы и методика (обоснование выбора материала, описание способов его получения, химического состава, аттестация исходного состояния, указание видов и размеров исследуемых объектов режимов всех видов обработки, описание технологического и исследовательского оборудования, применяемых методик исследования и проектирования, способов измерений, регистрации и обработки получаемых данных);</li> <li>- результаты исследования и их обсуждение (содержание выполненной разработки, представленной в виде таблиц, графических и математических зависимостей, иллюстраций, микрофотографий, рентгено- и электронограмм, а также эскизов, чертежей, промежуточные и окончательные результаты и их обсуждение);</li> <li>- заключение (основные выводы и предложения по дальнейшей работе);</li> <li>- список использованной литературы;</li> <li>- приложения (вспомогательные материалы).</li> </ul> <p>Преподаватель, проверив курсовую работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в</p>
--	--	--

		<p>установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.</p> <p><b><i>Работа представляется к защите</i></b> в виде устного доклада и сопровождается демонстрацией графических листов или компьютерной презентации.</p> <p>Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.</p> <p>Успешно выполненная курсовая работа служит основанием для получения зачета и может быть рекомендована для продолжения работы в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.</p>
--	--	---



## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Научно-исследовательская работа»** включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, и осуществляется в форме зачета и защиты курсовой работы.

Если результаты НИР студент докладывает на научно-технической конференции, то он освобождается от защиты курсовой работы.

Успешно защищенные отчет по НИР или курсовая работа служат основанием для получения зачета.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

**Курсовая работа** выполняется под руководством преподавателя, в процессе его выполнения обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении дисциплины **«Научно-исследовательская работа»**. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический и экспериментальный материал, разобрать и обосновать практические предложения.

### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература

1 Чиченев, Н.А. Организация, выполнение и оформление курсовых научно-исследовательских работ бакалавров: учебное пособие / Н.А. Чиченев, А.Ю. Зарапин. – Москва: МИСИС, 2015. – 44 с. – ISBN 978-5-87623-897-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116900> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Мельниченко, А.С. Анализ данных в материаловедении: учебное пособие / А.С. Мельниченко. – Москва: МИСИС, [б. г.]. – Часть 1 – 2013. – 72 с. – ISBN 978-5-87623-666-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117168> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература

1 Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. – 272 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=390595> – Заглавие с экрана. (дата обращения: 01.09.2020).

### в) Методические указания

1. Быкова, М.Б. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ и отчетов по: методические указания / М.Б. Быкова. – Москва: МИСИС, 2015. – 68 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117096> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов: учебное пособие / Н.Н. Абрамов, В.А. Белов, Е.И. Гершман; под редакцией С.Д. Калошкина. – Москва: МИСИС, 2011. – 160 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/47412> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2016	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»: <https://dlib.eastview.com/>

2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)

3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar): URL: <https://scholar.google.ru/>

4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам: URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»: URL: <http://www1.fips.ru/>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
8. Университетская информационная система РОССИЯ: <https://uisrussia.msu.ru>
9. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»: <http://webofscience.com>
10. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»: <http://scopus.com>
11. Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals: <http://link.springer.com/>
12. Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols: <http://www.springerprotocols.com/>
13. Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference: <http://www.springer.com/references>
14. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН): <https://archive.neicon.ru/xmlui/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение, необходимое для выполнения научно-исследовательской работы, включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для лекционных занятий	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебная аудитория для практических занятий	1. Оборудование для приготовления шлифов; 2. Отрезные, шлифовальные и полировальные круги. 3. Оборудование для травления шлифов.
Учебная аудитория для практических занятий	Линия пробоподготовки фирмы Buehler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину PHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000);
Учебная аудитория для практических занятий	1. Машины универсальные испытательные на растяжение. 2. Мерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 4. Микротвердомер. 5. Установки для испытаний на кручение, выдавливание, перегиб 6. Установки для испытаний на изнашивание.
Учебная аудитория для практических занятий	1. Микротвердомер Buehler Micromet с механизированным столиком 2. Универсальный твердомер (для измерения твердости по Бринелю, Роквеллу и Виккерсу) M4C075G3 Emco Test 3. Универсальные гидравлические разрывные машины для

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
	испытаний на сжатие-растяжение 4. Копер маятниковый МК 300
Учебная аудитория для практических занятий	1. Печи термические 2. Установка плазменной закалки 3. Приборы для измерения твердости по методу Роквелла
Учебная аудитория для практических занятий	1. Металлографические микроскопы Неофот, МЕТАМ 32М 2. Инвертированный металлургический микроскоп Meiji Techno IM 7200 3. Компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet Pro 4. Микроскопы МИМ-7
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования. Помещение для хранения учебного оборудования