

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА***

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль/специализация) программы

Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4
Семестр	7, 8

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1331)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук \_\_\_\_\_

 А.Н. Емелинин

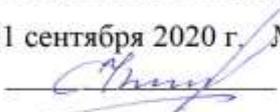
Рецензент:  
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

 М.А. Шекшеев

### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Закрепление способности использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Формирование готовности выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. 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.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Научно-исследовательская работа входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

- Механические свойства материалов
- Обработка экспериментальных данных
- Основы структурного анализа материалов
- Планирование эксперимента
- Теория термической обработки
- Материаловедение
- Поверхностное упрочнение и модификация поверхностей
- Экспериментальная техника материаловедения
- Износостойкие материалы и изделия
- Безопасность жизнедеятельности
- Физика
- Физическая химия
- Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Производственная – преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

Знать	<input type="checkbox"/> основные принципы и оборудование для исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов); <input type="checkbox"/> сущность методов исследования физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации и их влияние на структуру и свойства материалов
Уметь	<input type="checkbox"/> использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов); <input type="checkbox"/> использовать в исследованиях знания о методах исследования физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Владеть	<input type="checkbox"/> навыками проведения механических испытаний, изучения структуры, контроля дефектов в материалах и изделиях; <input type="checkbox"/> навыками исследования процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	
Знать	основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации
Владеть	практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции



3.1 Анализ и обобщение полученных результатов в виде конкретных выводов. Написание и оформление отчета	7	2		18/5И	8	Анализ результатов. Построение таблиц и графиков. <input type="checkbox"/> Написание и оформление отчета	<input type="checkbox"/> отчет по выполнению этапов НИР	ПК-4, ПК-5
Итого по разделу		2		18/5И	8			
Итого за семестр		14		42/18И	15,2		зачёт	
4. Формулирование цели и задач исследования. Планирование и организация этапов работы								
4.1 Цели и задач исследования. Планирование и организация этапов работы, подбор и освоение математического и программного обеспечения (для работ, связанных с применением	8			6	4,9	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научной литературы <input type="checkbox"/> Работа с электронными библиотеками	<input type="checkbox"/> устный опрос <input type="checkbox"/> собеседование Литературный обзор	ПК-4, ПК-5
Итого по разделу				6	4,9			
5. Проведение экспериментального исследования или проектирования и анализ результатов								
5.1 Экспериментальное исследование или проектирование. Анализ и обобщение полученных результатов.	8			20/14И	20	Проведение исследования, Обработка данных. Составление таблиц и графиков.	Таблицы и графики. Отчет по НИР.	ПК-4, ПК-5
Итого по разделу				20/14И	20			
6. Написание и оформление текста курсовой работы. Защита курсовой работы								
6.1 Написание, оформление и защита курсовой работы	8			10	10	Написание и оформление курсовой работы	Курсовая работа	ПК-4, ПК-5
Итого по разделу				10	10			
Итого за семестр				36/14И	34,9		зачёт,кр	
Итого по дисциплине		14		78/32И	50,1		зачет, курсовая работа	ПК-4,ПК-5

## **5 Образовательные 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 особенно-стей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (ММК, ММК-МЕТИЗ, Белмаг и др.).

В процессе преподавания дисциплины «Научно-исследовательская работа» приме-няются традиционная, интерактивная и информационно-коммуникационная образова-тельные 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 пред-полагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников и достижение на этой основе лично-стно значимого для них образовательного результата. Используется также разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация компетентного 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**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **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).

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).

### **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> (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).

2. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современ-ные 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).

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система –	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебные аудитории для проведения практических исследований и занятий:
  - «Лаборатория металлографии» оснащена лабораторным оборудованием: металлографические микроскопы Нефот, МЕТАМ 32М, инвертированный металлургический микроскоп Meiji Techno IM7200; компьютерные системы анализа изображений SIAMS-600 и Thixomet; линия пробоподготовки фирмы Buchler (включающая абразивный отрезной станок DELTA ABRA SIMET, автоматический запрессовочный станок Simplimet 1000, шлифовально-полировальную машину PHOENIX 4000, линейный прецизионный отрезной станок IZOMET 4000).
  - «Рентгеновская лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием: рентгеновские установки "ДРОН-2", "ДРОН-3М".
  - «Лаборатория электронной микроскопии» оснащена лабораторным оборудованием: электронные микроскопы УМВ120КА, растровый электронный микроскоп JEOL JSM 6490-LV.
  - «Лаборатория механических испытаний» оснащена лабораторным оборудованием: машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. Микротвердомер.
  - специализированной мебелью.

3. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
4. Учебная аудитория для выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
6. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

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

По дисциплине «**Научно-исследовательская работа**» 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 научно-исследовательская работа 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 научно-исследовательская работа. Рабочий план подписывается руководителем и утверждается ответственным за научно-исследовательская работа.

Студенту рекомендуется завести рабочий журнал, в котором регистрируются все этапы выполнения научно-исследовательская работа, 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.

Научно-исследовательская работа 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 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 научно-исследовательская работа служит основанием для получения зачета по дисциплине.

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

Научно-исследовательская работа 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 научно-исследовательской работы 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:

<b>ПК-4. способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</b>		
Знать	о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации	<p><b>Перечень вопросов для зачета:</b></p> <p>Методики определения механических свойств материалов. Методы исследования структуры металлов.</p>
Уметь	выбирать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>Оформлять пояснительные записки и графическую часть курсовых работ в соответствии со стандартами. Оформлять отчеты по научно-исследовательским работам в соответствии со стандартами.</p>

	модификации	
Владеть	<p>практическими навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; навыками оформления проектной и рабочей технической документации;</p> <p>практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации</p>	<p>-методами исследования механических и физических свойств материалов. -методами исследования структуры материалов.</p> <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. 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>

**ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации**

Знать	основные положения по комплексным исследованиям и испытаниям, в том числе стандартным и сертификационным; технологию производства, обработки и модификации	<b>Перечень вопросов для зачета:</b>  Правила оформления пояснительных записок и графической части курсовых работ. Правила оформления отчетов по научно-исследовательским работам.
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	<b>Примерные практические задания для зачета:</b>  Определять механические и физические свойства материалов Исследовать микро- и макроструктуру материалов.
Владеть	практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	<b>Примерное содержание пояснительной записки к курсовой работе (8 семестр):</b>  <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». <i>Пояснительная записка</i> должна начинаться с титульного листа и содержать: <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,</li></ul>

		<p>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>
--	--	---

## **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.