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)

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ

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

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 _____ Е.В. Петроченко

Рецензент:
доцент кафедры ЛПиМ, 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)

Целями освоения дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» является приобретение студентами способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ, готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы исследования материалов и процессов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Методы исследования материалов и процессов» относится к дисциплинам входящих в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: физика, химия, общее материаловедение и технологии материалов, технология получения изделий в машиностроении, материаловедение, механические свойства материалов, физическая химия, основы термической и химико-термической обработки.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы исследования материалов и процессов» 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	основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации
Уметь	выбирать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Владеть	практическими навыками исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, 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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 57,5 акад. часов:

– аудиторная – 56 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,5 акад. часов

– самостоятельная работа – 50,5 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение. Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов.								
1.1 Методы механических испытаний материалов. Статические испытания. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб. Измерение твердости. Ударные испытания. Испытания на выносливость при циклических нагрузках. Характеристики, определяемые при испытаниях на изнашивание. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.	7	6	6		4	Составление конспекта лекций	Собеседование	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		6	6		4			
2. Макроанализ. Задачи, решаемые с помощью макроанализа.								

2.1 Способы приготовления макрошлифов и изломов. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.	7	2	4		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию.	Собеседование, защита лабораторных работ	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		2	4		4			
3. Микроструктурный анализ с использованием световой микроскопии. Физические принципы метода световой микроскопии и его технические возможности и конструкция светового микроскопа.								
3.1 Природа оптического контраста изображения, разрешающая способность и полезное увеличение. Количественная металлография. Высокотемпературные микроскопы: особенности конструкции. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.	7	2	6/4И		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию	Собеседование, защита лабораторных работ	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		2	6/4И		6			
4. Электронно-микроскопический анализ. Просвечивающий дифракционный анализ. Микродифракционный фазовый анализ.								

4.1 Сканирующая электронная микроскопия. Микрорентгеноспектральный анализ. Методы исследования, анализа и диагностики свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них.	7	2	4/4И		6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Собеседование, РК.1	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		2	4/4И		6			
5. Использование рентгеновских лучей для изучения материалов и процессов.								
5.1 Фазовый (качественный и количественный) анализ. Анализ фазового состава металлических сплавов после термической обработки. Рентгеновский анализ фазового состава и структурного состояния тонких приповерхностных слоев и покрытий. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	7	2	4/4И		6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию	Собеседование. Устный опрос; защита лабораторных работ; контрольные работы	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		2	4/4И		6			
6. Современные методы спектрального анализа.								

6.1 Ожэ-спектроскопия, ядерный гаммам-резонансный, фотоэлектронная спектроскопия, масс-спектроскопия; их параметры и аналитическое применение (исследование тонкой структуры, фазовый и химический анализ). Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.	7	2			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию.	Собеседование. РК.2	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		2			6			
7. Электрические и термоэлектрические методы контроля.								
7.1 Связь электросопротивления с составом, структурой и свойствами материалов. Методы выявления дефектов в материалах и покрытиях. Использование метода термоэдс для контроля состава сплавов. Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	7	4			6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию.	Собеседование	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		4			6			
8. Магнитные методы контроля.								
8.1 Основные магнитные характеристики и их связь с составом, структурой и свойствами материалов. Физические основы контроля: феррозондового. магнитопорошкового, магнито-отрывного, магнитографического, вихретокового, магнитометрии и коэрцитометрии.	7	4	2		6,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к занятию.	Собеседование. Устный опрос; защита лабораторных работ; контрольные работы	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		4	2		6,5			
9. Методы и техника контроля технологических режимов при получении и обработке материалов.								

9.1 Методы контроля температуры процессов, скорости их протекания, давления, состава и концентрации веществ. Обработка результатов измерений. Технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	7	4	2		6	Самостоятельное изучение учебной и науч-ной литературы. Подготовка к занятию.	Собеседование. Устный опрос; защита лабораторных работ; контрольные работы	ПК-4; ПК-5
Итого по разделу		4	2		6			
Итого за семестр		28	28/12И		50,5		зачёт	
Итого по дисциплине		28	28/12И		50,5		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к лабораторным занятиям, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

В процессе преподавания дисциплины предусматривается:

-проведение лекционных занятий в традиционной форме с использованием демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации;

-использование в темах лекций материалов, стимулирующих познавательную активность слушателей;

-закрепление лекционного материала на практических занятиях, на которых выполняются групповые или индивидуальные занятия по пройденным темам;

-активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, работа в команде и т.п.

На первом занятии следует детально рассказать о образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и творческого задания, об условиях сдачи экзамена.

На занятии студенты работают по индивидуальным заданиям с последующим групповым анализом полученных результатов в традиционной форме (коллективное взаимодействие по технологии активного обучения).

Поскольку занятия проводят высококлассные преподаватели достижение необходимых результатов усвоения программы гарантировано (при условии ответственного отношения студента к изучению предмета).

Воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя гарантируется правильно составленной программой дисциплины.

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. 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.

2. Быков, С. Ю. Испытания материалов: учебное пособие / С. Ю. Быков, А. Г. Схиртладзе. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 120 с. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/946774 (дата обращения: 01.09.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Дубов, Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-89070-791-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/6659 (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/555 (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шишкин, А. В. Исследование физических свойств материалов. Часть 4.1 Испытания на растяжение : учебно-методическое пособие / Шишкин А. В., Дутова О. С. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-1970-0. - URL: https://new.znanium.com/document?id=26614 (дата обращения: 01.09.2020).

в) Методические указания:

1. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов : учебное пособие / Т. А. Орелкина, Е. С. Лопатина, Г. А. Меркулова, Т. Н. Дроздова, А. С. Надолько ; под ред. Т. А. Орелкиной. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 214 с. - ISBN 978-5-7638-3936-4. - URL: https://new.znanium.com/read?id=342151 (дата обращения: 01.09.2020).

2. Материаловедение. Практикум. Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2019. 64 с.

3. Завалищин А.Н. Горленко Д.А. Количественный фазовый рентгеноструктурный анализ. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012.

4. Копцева Н.В., Ефимова Ю.Ю., Полякова М.А., Барышников М.П.. Изучение устройства и принципов работы растрового электронного микроскопа. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 6 с.

5. Корсунский В.И. Расчет кольцевых электронограмм. Магнитогорск: МГМА, 1997.

6. Ефимова Ю.Ю., Никитенко О.А., Копцева Н.В. Микрорентгеноспектральный ана-лиз: метод. указ. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 10 с.

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
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

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 средства хранения, передачи и представления учебной информации;

- специализированной мебелью.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий оснащена лабораторным оборудованием:

- оборудование для приготовления шлифов (отрезные, шлифовальные и полировальные круги; оборудование для травления шлифов);

- машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание;

- мерительный инструмент;

- приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла;

- микротвердомер;

- печи термические;

- микроскопы МИМ-6, МИМ-7;

- компьютерная система анализа изображений «Thixomet Pro»

- коллекции микро- и макрошлифов углеродистых и легированных сталей и сплавов;

- альбомы микроструктур;

- специализированной мебелью.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
Вопросы для контроля текущей успеваемости обучающихся

Рейтинг-контроль № 1

1. Классификация методов анализа
2. Физико-химические методы анализа.
3. Контроль механических свойств.
4. Контроль макро- и микроструктуры сырья и деталей.
5. Природа рентгеновских лучей.
6. Сплошной и характеристический спектр рентгеновских лучей.
7. Рентгеновские камеры и аппараты.
8. Метод порошка.
9. Метод Лауэ.
10. Просвечивающая электронная микроскопия.

Рейтинг-контроль № 2

1. Метод реплик, метод фольг.
2. Растровая электронная микроскопия.
3. Микрорентгеноспектральный анализ.
4. Акустический метод анализа материалов.
5. Парамагнитный резонансный метод;
6. Рентгеновская дефектоскопия.
7. Магнитный метод контроля поверхностных трещин.
8. Капиллярный метод.
9. Подготовка проб и образцов для анализа.
10. Анализ химического состава сплава.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Современные методы механических испытаний материалов.
2. Испытания падающим грузом.
3. Испытания износостойких материалов.
4. Хладостойкие материалы: критерии хладостойкости, основные группы.
5. Усталость материалов и ее определение.
6. Задачи, решаемые с помощью макроанализа
7. Методы количественной металлографии
8. Рентгеновские методы исследования материалов
9. Микрорентгеноспектральный анализ
10. Методы контроля температуры

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету

1. Визуальный эмиссионный спектральный анализ.
2. Фотографический эмиссионный спектральный анализ.
3. Атомно-абсорбционный анализ.
4. Люминесцентный анализ.
5. Фотометрические методы анализа (фотоколориметрия).
6. Фотометрические методы анализа (спектрофотометрия).
7. Рентгеновские спектры.
8. Поглощение рентгеновского излучения.
9. Основные узлы и конструкция рентгеновских спектральных приборов.
10. Качественный рентгеноспектральный анализ.
11. Количественный рентгеноспектральный анализ.

12. Практическое применение рентгеноспектрального анализа.
13. Масс-спектрометрия.
14. Дефектоскопия.
15. Качественный анализ материалов и сплавов.
16. Методы определения газов (кислород, азот, водород) в металлах.
17. Металлографический метод определения неметаллических включений в металлах и сплавах.
18. Микрорентгеноспектральный метод определения неметаллических включений в металлах и сплавах.
19. Электронномикроскопический метод определения неметаллических включений в металлах и сплавах.
20. Механический метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.
21. Химические метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.
22. Электролитический метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.
23. Иммерсионный метод выделения и последующего изучения неметаллических включений.

Приложение 2

7 Оценочные средства проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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		
Знать	основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	**Примерные вопросы к зачету по дисциплине** Испытания на растяжение. Методы измерения твердости. Испытания на выносливость при циклических нагрузках
Уметь	выбирать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	**Примерные практические задания для э зачета** 1. Выбрать методы для оценки механических свойств материалов и покрытий. 2. Выбрать методы измерения твердости массивных деталей. *3.* Выбрать метод для оценки износостойкости предложенного материала.
Владеть	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	**Примерные задания на решение задач из профессиональной области** Выбрать инновационные методы для определения химического состава материала
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	**Примерные вопросы к зачету по дисциплине** 1. Макроанализ. 2. Микроструктурный анализ. 3. Рентгеновский анализ. 4. Спектральный анализ. 5. Магнитные методы анализа. 6. Микроструктурный количественный анализ.
Уметь	корректно выражать и аргументированно обосновывать положения применения комплексных	**Примерные практические задания для зачета** 1 Выбрать методы для оценки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	исследований и испытаний, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	качества канатной проволоки. 2 Выбрать методы для оценки качества автолиста. высокоэнергетических и других покрытий.
Владеть	практическими навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, в том числе стандартных и сертификационных, процессов производства, обработки и модификации	**Примерные задания на решение задач из профессиональной области** 1 Провести испытания износостойкости и оценить эксплуатационные свойства предложенного материала. 2 Выявить дефекты и оценить качество предложенного покрытия.

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен семестровый рейтинг-контроль знаний студентов. За один рейтинг-контроль обучающийся может набрать 30 баллов.

Дополнительный контроль выполнения самостоятельной работы студентов также осуществляется в процессе устного опроса. Суммарное количество баллов за СРС 30.

В ходе изучения дисциплины «Методы исследования материалов и процессов» выполняются лабораторные работы. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ находятся на каф. ТМ и ЛП (ауд.202).

Защита лабораторной работы проходит после ее выполнения. К защите допускаются студенты, выполнившие работу и оформившие отчет в соответствии с требованиями. Прием работы осуществляется по контрольным вопросам, представленным в конце методического указания.

Обучаемый может получить зачет набрав определенную сумму баллов:
- «зачтено» (от 61 и более баллов);
- «не зачтено» (менее 60 баллов).

Рекомендуемое распределение баллов текущего контроля
по видам учебных работ

№ п/п	Вид учебной работы	Итоговая аттестация, баллов
1	Посещение занятия	5
2	Рейтинг-контроль №1	30
3	Рейтинг-контроль №2	30
4	Выполнение семестрового плана СРС	30
5	Дополнительные баллы («бонус»)	5

Зачет по данной дисциплине может проводиться в устной форме в виде беседы по вопросам, представленным в разделе 6 с учетом набранных баллов.

Оценка **«зачтено»** ставится, если обучающийся демонстрирует сформированность компетенций не ниже порогового уровня: в ходе контрольных мероприятий могут допускаться ошибки, проявляющиеся в отсутствии отдельных знаний, умений, навыков.

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