



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 СВОЙСТВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)
23.04.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы
Техническая эксплуатация автомобильного транспорта

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки – академическая магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 161)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

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

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

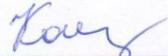
Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук  Ю.Ю. Ефимова

Рецензент:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  Н.В. Копцева

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Методы исследования свойств машиностроительных материалов» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
- получение знаний о методах исследования свойств машиностроительных материалов;
- получение практических навыков работы на исследовательском оборудовании.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы исследования свойств машиностроительных материалов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Методы исследования свойств машиностроительных материалов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин при получении степени бакалавра:

- физика;
- химия;
- материаловедение;
- методы и средства измерений и контроля;
- организация и технология испытаний и контроля.

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы исследования свойств машиностроительных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Знать	- классификацию основных методов анализа и диагностики изделий, включая стандартные и сертификационные испытания; - принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы; - основные и специализированные методы и оборудование для экспериментальных исследований свойств машиностроительных материалов

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для проведения экспериментальных исследований свойств машиностроительных материалов; - обрабатывать полученные экспериментальные данные на основе современных информационных технологий; - находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками и методиками исследования микроструктуры и свойств машиностроительных материалов, включая стандартные и сертификационные контрольные испытания, практическими навыками использования аналитической аппаратуры, компьютерных программ для обработки результатов и анализа полученных данных; - оценка эксплуатационных характеристик с помощью комплексного анализа структуры и физико-механических, коррозионных и других свойств, устойчивости к внешним воздействиям
ПК-14 готовностью к использованию знаний о материалах, используемых в конструкции и при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, и их свойств	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - классификация материалов, применяемых в машиностроении; - технические и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых при техническом обслуживании и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования; - методы исследования машиностроительных материалов для определения свойств
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор наиболее эффективных конструкционных материалов при проведении технического обслуживания и ремонта; - применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы; - оценивать и представлять результаты выполненной работы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками определения влияния конструкционных материалов на техническое состояние транспортно-технологических машин и оборудования в эксплуатации; - методами исследования и диагностики машиностроительных материалов; - способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПК-15 готовностью к использованию знаний о механизмах изнашивания, коррозии и потери прочности агрегатов, конструктивных элементов и деталей транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химические основы изменения технического состояния транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; - базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве для контроля состояния транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; - физические принципы и сущность явлений, на которых основаны методы анализа и контроля поверхности после изнашивания и воздействия коррозии
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять техническое состояние объекта, его технико-эксплуатационные характеристики в заданных условиях работы; - применять полученные знания для совершенствования технологических процессов; - применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизации научно-технической информации
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления наиболее рациональных алгоритмов и режимов работы транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; - выбора методов и средств анализа и контроля транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; - методами обработки и оценки погрешности результатов измерений

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 107 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.								
1.1 Классификация машиностроительных материалов	1	2			16	Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада.	Реферат и доклад	ОПК-2, ПК-14, ПК-15
Итого по разделу		2			16			
2.								
2.1 Методы определения механических свойств материалов, применяемых в машиностроении	1	4	6		25	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-14, ПК-15
Итого по разделу		4	6		25			
3.								
3.1 Методы исследования макро- и микроструктуры машиностроительных материалов. Методы оптической и электронной микроскопии	1	6	6		25	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-14, ПК-15
Итого по разделу		6	6		25			
4.								
4.1 Методы исследования физических свойств машиностроительных материалов	1	4	6		25	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение и защита лабораторных работ	ОПК-2, ПК-14, ПК-15
Итого по разделу		4	6		25			
5.								

5.1 Неразрушающие методы контроля машиностроительных материалов	1	2			16	Изучение научной и учебной литературы, написание реферата. Подготовка доклада	Реферат и доклад	ОПК-2, ПК-14, ПК-15
Итого по разделу		2			16			
Итого за семестр		18	18		107		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		107		зачет	ОПК-2,ПК-14,ПК-15

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Методы исследования свойств машиностроительных материалов» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, написание реферата и итоговому зачету по дисциплине.

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. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05475-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454192> (дата обращения: 24.09.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Механические свойства металлов : статические испытания : учебное пособие / В. С. Золоторевский, В. К. Портной, А. Н. Солонин, А. С. Просвиряков. — Москва : МИСИС, 2013. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117123> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бублик, В. Т. Методы исследования материалов и структур в электронике. Рентгеновская дифракционная микроскопия : учебное пособие / В. Т. Бублик, А. М. Мильвидский. — Москва : МИСИС, 2006. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117093> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-1269-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90152> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Учебное пособие для студентов старших курсов высших учебных заведений. РАН. Институт физики микроструктур. Нижний Новгород, 2004. — 114 с.
http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf

5. Дзидзигури, Э. Л. Методология и практика определения размерных характеристик материалов : учебное пособие / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова, Д. И. Архипов. — Москва : МИСИС, 2018. — 116 с. — ISBN 978-5-906953-54-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116940> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Материаловедение. Часть 1 [Электронный ресурс]/ Н.В. Копцева, Ю.Ю. Ефимова, Н.Н. Ильина. Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019.1 CD-ROM. Загл. с экрана. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3966.pdf&show=dcatalogues/1/1532467/3966.pdf&view=true> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Изучение устройства и принципов работы растрового электронного микроскопа: Метод. указ. / Н.В. Копцева, Ю.Ю. Ефимова, М.А. Полякова, М.П. Барышников. Магнитогорск, 2011. 6 с.

3. Сканирующая зондовая микроскопия: лабораторный практикум / Ю.Ю. Ефимова, М.А. Полякова, А.Е. Гулин. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2017. 41 с.

4. Изучение устройства и принципов работы стереомикроскопа: метод. указ. / О.А. Никитенко, Ю.Ю. Ефимова, Н.В. Копцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.

5. Количественный анализ доли вязкой составляющей излома: метод. указ. / О.А. Никитенко, Ю.Ю. Ефимова, Н.В. Копцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 6 с.

6. Микрорентгеноспектральный анализ: метод. указ. / Ю.Ю. Ефимова, О.А. Никитенко, Н.В. Копцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 9 с.

7. Определение количественных характеристик микроструктуры с помощью компьютерной системы анализа изображений Thixomet PRO: лабораторный практикум. / О.А. Никитенко, Ю.Ю. Ефимова, Н.В. Копцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 29 с.

8. Определение механических свойств металла и построение кривых упрочнения по диаграмме растяжения: метод. указ. / В.Г. Дорогобид. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2008. 49 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 лабораторных занятий оснащены лабораторным оборудованием:
 - «Лаборатория оптической микроскопии»:
 - анализатором стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B;
 - анализатором микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Zeiss Axio Observer 3;
 - системой обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория механических испытаний»:
 - микротвердомером BuehlerMicromet 5103 Buehler;
 - универсальным твердомером M4C075G3 EmcoTest;
 - напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-300 kN Shimadzu Corp;
 - напольной универсальной испытательной двухколонной машиной AG IC-50 kN Shimadzu Corp;
 - видеоэкстензометром TRWiew XShimadzu Corp;
 - копром маятниковым МК 300 ООО «ИМПУЛЬС»;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория сканирующей электронной микроскопии»:
 - электронным сканирующим микроскопом JEOL JSM – 6490LV;
 - камерой шлюзовой с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV;
 - системой микроанализа INCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория физического моделирования деформационных процессов»:
 - исследовательским комплексом Gleeble 3500;
 - специализированной мебелью.
 - «Лаборатория зондовой микроскопии»:
 - сканирующим зондовым микроскопом NanoEducator II;
 - 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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Темы для реферата

1. Классификация машиностроительных материалов.
2. Неразрушающие методы контроля:
 - визуально-оптический;
 - рентгеновская и гамма-дефектоскопия;
 - ультразвуковая дефектоскопия;
 - капиллярные методы контроля;
 - магнитные методы неразрушающего контроля.

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
ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – классификацию основных методов анализа и диагностики изделий, включая стандартные и сертификационные испытания; – принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы; – основные и специализированные методы и оборудование для экспериментальных исследований свойств машиностроительных материалов 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования макроструктуры машиностроительных материалов 2. Методы исследования микроструктуры машиностроительных материалов 3. Методы оптической микроскопии 4. Просвечивающая электронная микроскопия. 5. Растровая электронная микроскопия. 6. Сканирующая зондовая микроскопия
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания для проведения экспериментальных исследований свойств машиностроительных материалов; – обрабатывать полученные экспериментальные данные на основе современных информационных технологий; – находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов 	<p>Практические задания:</p> <p>Описать методику проведения исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения балла зерна по стандартным шкалам; - определение балла неметаллических включений по стандартным шкалам; - определения соотношения феррита и перлита по стандартным шкалам; - определения балла перлита по стандартным шкалам; - определения соотношения пластинчатого и зернистого перлита по стандартным шкалам.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>– навыками и методиками исследования микроструктуры и свойств машиностроительных материалов, включая стандартные и сертификационные контрольные испытания, практическими навыками использования аналитической аппаратуры, компьютерных программ для обработки результатов и анализа полученных данных;</p> <p>– оценка эксплуатационных характеристик с помощью комплексного анализа структуры и физико-механических, коррозионных и других свойств, устойчивости к внешним воздействиям</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Выбор метода исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для определения размера зерна в крупнозернистых материалах; - для определения размера зерна в ультрамелкозернистых материалах; - для исследования дислокационной структуры; - для исследования микрорельефа поверхности.
ПК-14 - готовностью к использованию знаний о материалах, используемых в конструкции и при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, и их свойств		
Знать	<p>– классификация материалов, применяемых в машиностроении;</p> <p>– технические и эксплуатационные характеристики конструкционных материалов, применяемых при техническом обслуживании и ремонте транспортно-технологических машин и оборудования;</p> <p>– методы исследования машиностроительных материалов для определения свойств</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация материалов, применяемых в машиностроении. 2. Испытания на твердость и микротвердость 3. Статические методы определения механических свойств 4. Динамические методы определения механических свойств 5. Дефектоскопия. 6. Качественный анализ материалов и сплавов 7. Люминесцентный анализ. 8. Неразрушающие методы анализа

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять выбор наиболее эффективных конструкционных материалов при проведении технического обслуживания и ремонта; – применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы; – оценивать и представлять результаты выполненной работы 	<p>Практические задания:</p> <p>Описать методику проведения исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - измерение твердости по Виккерсу; - измерение твердости по Роквеллу; - измерение твердости по Бринеллю; - измерение микротвердости; - определение ударной вязкости металлов;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками определения влияния конструкционных материалов на техническое состояние транспортно-технологических машин и оборудования в эксплуатации; – методами исследования и диагностики машиностроительных материалов; – способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Выбрать метод измерения твердости:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для материалов низкой твердости; - для материалов средней твердости; - для материалов высокой твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов.
<p>ПК-15 - готовностью к использованию знаний о механизмах изнашивания, коррозии и потери прочности агрегатов, конструктивных элементов и деталей транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – физико-химические основы изменения технического состояния транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рентгеновские методы исследования 2. Качественный рентгеноспектральный анализ. 3. Количественный рентгеноспектральный анализ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> – базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве для контроля состояния транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; – физические принципы и сущность явлений, на которых основаны методы анализа и контроля поверхности после изнашивания и воздействия коррозии 	<ul style="list-style-type: none"> 4. Микрорентгеноспектральный метод определения неметаллических включений в машиностроительных материалах 5. Рентгеноструктурные методы анализа
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – определять техническое состояние объекта, его технико-эксплуатационные характеристики в заданных условиях работы; – применять полученные знания для совершенствования технологических процессов; – применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизации научно-технической информации 	<p>Практические задания:</p> <p>Описать методику проведения исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на МРСА.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками составления наиболее рациональных алгоритмов и режимов работы транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; – выбора методов и средств анализа и контроля транспортных средств, их узлов агрегатов и систем; – методами обработки и оценки погрешности результатов измерений 	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Выбрать метод измерения твердости:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для материалов низкой твердости; - для материалов средней твердости; - для материалов высокой твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов.

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы исследования свойств машиностроительных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.