

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 16:06:42  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a253807406d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой  
МТКМ

\_\_\_\_\_ В.И. Плеханов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Диагностика и экспертиза материалов и конструкций

направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль): Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2023 г.

## Лист согласования

Внутренний документ "Диагностика и экспертиза материалов\_2023\_22.03.01\_КМОБ"

Документ подготовил: Егорова Дарья Сергеевна

Документ подписал: Плеханов Владимир Иванович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (базовый уровень)	Плеханов Владимир Иванович		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано		Проверено. В п/п 9.2 список информационных ресурсов обновлен

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Освоение методов оценки состояния технических систем в процессе их эксплуатации по совокупности косвенных параметров.

Задачи дисциплины:

изучить применяемые методики и технические устройства при технической диагностике и экспертизе материалов;

сформировать умения использовать законодательную основу, справочную, нормативную и техническую документацию при диагностике и экспертизе материалов;

приобрести практические навыки решения конкретных диагностических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание фундаментальных явлений, процессов, законов и понятий в области материаловедения и технологии материалов, умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы, владение навыками решения задач на основе фундаментальных явлений, процессов, и законов в области материаловедения и технологии материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Контроль качества материалов и изделий, Механические и физические свойства материалов, Методы исследования материалов и процессов, Материалы объектов топливно-энергетического комплекса и служит частью основы профессиональных знаний, умений и навыков при выполнении ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-3 Способен выявлять причины брака материалов и изделий	ПКС-3.1 Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	Знать: З1 Показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля.
		Уметь: У1 Оценить качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.
		Владеть: В1 Методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.

	ПКС-3.2 Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 32 Показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства.
		Уметь: У2 Разрабатывать заключения о причинах снижения качества.
		Владеть: Методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства.
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: 33 Методы выборочного исследования и испытания изделий.
		Уметь: У3 Проводить выборочные исследования и испытания изделий.
		Владеть: В3 Методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий.
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: 34 Порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий.
		Уметь: У4 Анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий.
		Владеть: В4 Методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия.
ПКС-4 Способен обеспечивать контроль качества материалов и изделий при производстве и эксплуатации	ПКС-4.1 Анализирует требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформляет производственно-техническую документацию, применяет методы испытания и контроля материалов и изделий	Знать: 35 Требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий.
		Уметь: У5 Оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий.
		Владеть: В5 Методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий.
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 Процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий.
		Уметь: У6 Применять методы и средства контроля качества изделий.
		Владеть: В6 Методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении.
	ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Знать: 37 Технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.
		Уметь: У7 Анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.
		Владеть: В7 Методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4 / 8	12	-	22	74	36	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	-	-	4	6	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС).
2	2	Методы и устройства, применяемые при технической диагностике	2	-	-	6	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС).
3	3	Диагностика технического состояния. Дефекты, повреждения, причины их образования и методы выявления	6	-	16	24	46	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита отчётов по лб.р. Письменный опрос. Защита рефератов (Комплект вопросов и тем п.3.2. ФОС).
4	4	Государственное регулирование в области диагностики и экспертизы	2	-	6	10	18	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита отчётов по лб.р. Письменный опрос (Комплект вопросов п.3.2. ФОС).
5	Курсовая работа					30	30	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Защита к.р. (Комплект вариантов к.р. п.3.2. ФОС).
6	Экзамен						36		
Итого:			12	-	22	74	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Введение».

Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций. Диагностические признаки, отражающие состояние объекта. Модели отказов – изменение диагностических признаков объекта с момента начала эксплуатации до разрушения или перехода в непригодное для использования состояние.

#### Раздел 2. «Методы и устройства, применяемые при технической диагностике».

Основные термины, понятия и определения. Виды технической диагностики и экспертизы. Программы, методики и устройства, применяемые при технической диагностике.

Раздел 3. «Диагностика технического состояния. Дефекты, повреждения, причины их образования и методы выявления».

Анализ истории эксплуатации диагностируемых объектов. Анализ потребления энергии и КПД диагностируемых объектов. Изменение структуры и свойств материалов при длительной эксплуатации. Дефекты и повреждения при усталостном нагружении. Дефекты и повреждения при коррозионном воздействии среды. Дефекты и повреждения при наводораживании. Дефекты и повреждения при перегрузке технических устройств. Дефекты и повреждения при термическом воздействии на технические устройства из стали.

Раздел 4. «Государственное регулирование в области диагностики и экспертизы». Требования к персоналу, лабораториям разрушающего и неразрушающего контроля, методам и средствам контроля.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	1	Введение. Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций.
2		1	Диагностические признаки, отражающие состояние объекта. Модели отказов – изменение диагностических признаков объекта с момента начала эксплуатации до отказа.
3	2	0,5	Основные термины, понятия и определения.
4		0,5	Виды технической диагностики и экспертизы.
5		1	Программы, методики и устройства, применяемые при технической диагностике.
6	3	2	Анализ истории эксплуатации диагностируемых объектов.
7		1	Анализ потребления энергии и КПД диагностируемых объектов.
8		0,5	Изменение структуры и свойств материалов при длительной эксплуатации.
9		0,5	Дефекты и повреждения при усталостном нагружении, причины их образования и методы выявления
10		0,5	Дефекты и повреждения при коррозионном воздействии среды, причины их образования и методы выявления
11		0,5	Дефекты и повреждения при наводораживании, причины их образования и методы выявления

12		0,5	Дефекты и повреждения при перегрузке технических устройств, причины их образования и методы выявления
13		0,5	Дефекты и повреждения при термическом воздействии на технические устройства из стали, причины их образования и методы выявления
14	4	1	Государственное регулирование в области диагностики и экспертизы
15		1	Требования к персоналу, лабораториям, методам и средствам контроля.
Итого:		12	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторной работы
		ОФО	
1	3	4	Техническая диагностика заданного объекта
2		4	Экспертиза элемента паропровода ТЭЦ
3		4	Оценка остаточного ресурса заданного объекта по результатам технической диагностики
4		4	Экспертиза причин разрушения заданного объекта
5	4	4	Разработка программы технической диагностики заданного объекта
6		2	Определение требований к лаборатории, персоналу и средствам контроля по заданным параметрам
Итого:		22	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	1	Введение. Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций.	Подготовка к контрольной точке.
2		3	Диагностические признаки, отражающие состояние объекта. Модели отказов – изменение диагностических признаков объекта с момента начала эксплуатации до отказа.	
3	2	2	Основные термины, понятия и определения.	Подготовка к контрольной точке
4		2	Виды технической диагностики и экспертизы.	
5		2	Программы, методики и устройства, применяемые при технической диагностике.	
6	3	3	Анализ истории эксплуатации диагностируемых объектов.	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Оформление отчетов. Подготовка к контрольной точке. Подготовка и оформление реферата.
7		3	Анализ потребления энергии и КПД диагностируемых объектов.	
8		3	Изменение структуры и свойств материалов при длительной эксплуатации.	
9		3	Дефекты и повреждения при усталостном нагружении, причины их образования и методы выявления	
10		3	Дефекты и повреждения при коррозионном воздействии среды, причины их образования и методы выявления	
11		3	Дефекты и повреждения при наводороживании, причины их образования и методы выявления	
12		3	Дефекты и повреждения при перегрузке технических устройств, причины их образования и методы выявления	
13		3	Дефекты и повреждения при термическом воздействии на технические устройства из стали, причины их образования и методы выявления	
14	4	5	Государственное регулирование в области диагностики и	Подготовка к



			экспертизы	лекциям и лабораторным работам. Оформление отчётов. Подготовка к контрольной точке.
15		5	Требования к персоналу, лабораториям, методам и средствам контроля.	
16		30	Курсовая работа	Написание и защита курсовой работы.
Итого:		74		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- практическая работа в малых группах (лабораторные работы).

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы выполняются по вариантам (30 вариантов).

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделу 1	0-10
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-10
2 текущая аттестация		
2	Письменный опрос по разделу 2	0-10
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-10
3 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита практических работ (разделам 3, 4)	0-40
4	Письменный опрос по разделу 3	0-10
5	Защита реферата	0-20
6	Письменный опрос по разделу 4	0-10
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-80
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>



## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства, представлено в таблице 9.3.1.

Таблица 9.3.1

№ п/п	Название	Условия доступа, срок действия	Назначение
1	Windows 7, 8 Pro x86/x64	Авторизация, бессрочно при продлении лицензии	Операционная система для управления с помощью графического интерфейса
2	MS Office Professional Plus x86/x64		Офисный пакет приложений для работы с различными типами документов
3	Zimbra (Зимбра)		Автоматизация совместной деятельности
4	Educon (Эдукон)		Поддержка учебного процесса
5	1С Документооборот (Версия для ВУЗов)		
6	Пакет «Антиплагиат.ВУЗ»		
7	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел
8	ПАК Микро-Анализ View		
9	ПАК SIAM (Olimpus)	Бессрочно	Программно-технический комплекс для управления и анализа полученных результатов
10	ПТК для испытательной машины 1P-20 (И1185М)		
11	ПТК для испытательной машины ИИ5018		

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

<b>Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО</b>
--

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Диагностика и экспертиза материалов	<p><i>Аудитория для лекционных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Аудитория для лабораторных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i></p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Телевизор - 1 шт., Машина испытательная разрывная - 1 шт., пресс - 1 шт., твердомеры - 1 комплект, станки: токарный - 1 шт., шлифовальный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., полировальный - 1 шт., заточный - 1 шт., печи лабораторные - 4 шт., шкаф вытяжной - 1 шт., копер маятниковый - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт., Микротвердомер - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.</p> <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.</p> <p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.</p> <p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.</p>

		<p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте– 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	
		<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стилоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт.(убрать) Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Порядок подготовки к практическим и лабораторным занятиям рассмотрен в методических указаниях для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО – учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без

непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);

- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);

- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;

- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Диагностика и экспертиза материалов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	Знать: 31 показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	не знает показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	поверхностно знает показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	в достаточной степени знает показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	глубоко и полно знает показатели качества изделий, методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля
		Уметь: У1 оценить качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	не умеет оценить качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	частично умеет оценить качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	в достаточной степени умеет оценить качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	понимает и умеет анализировать качество изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля
		Владеть: В1 методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	не владеет методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	плохо владеет методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	в достаточной степени владеет методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля	профессионально владеет методами оценки качества изготовленных изделий с применением методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.2 Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 32 показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства	не знает показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства	поверхностно знает показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства	в достаточной степени знает показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства	глубоко и полно знает показатели качества и эксплуатационные характеристики изделий, изготовленных процессами термического производства
		Уметь: У2 разрабатывать заключения о причинах снижения качества	не умеет разрабатывать заключения о причинах снижения качества	частично умеет разрабатывать заключения о причинах снижения качества	в достаточной степени умеет разрабатывать заключения о причинах снижения качества	понимает и умеет анализировать разрабатывать заключения о причинах снижения качества
		Владеть: В2 методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	не владеет методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	плохо владеет методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	в достаточной степени владеет методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	профессионально владеет методами выявления причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: 33 методы выборочного исследования и испытания изделий	не знает методы выборочного исследования и испытания изделий	поверхностно знает методы выборочного исследования и испытания изделий	в достаточной степени знает методы выборочного исследования и испытания изделий	глубоко и полно знает методы выборочного исследования и испытания изделий
		Уметь: У3 проводить выборочные исследования и испытания изделий	не умеет проводить выборочные исследования и испытания изделий	частично умеет проводить выборочные исследования и испытания изделий	в достаточной степени умеет проводить выборочные исследования и испытания изделий	понимает и умеет анализировать проводить выборочные исследования и испытания изделий



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий	не владеет методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий	плохо владеет методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий	в достаточной степени владеет методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий	профессионально владеет методами уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов путем проведения выборочных исследования и испытаний изделий
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: З4 порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий	не знает порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий	поверхностно знает порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий	в достаточной степени знает порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий	глубоко и полно знает порядок оформления и анализа рекламаций, возможные причины возникновения дефектов изделий
Уметь: У4 анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий		не умеет анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий	частично умеет анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий	в достаточной степени умеет анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий	понимает и умеет анализировать информацию о наличии рекламаций, анализировать возможные причины возникновения дефектов изделий	
Владеть: В4 методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия		не владеет методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия	плохо владеет методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия	в достаточной степени владеет методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия	профессионально владеет методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий на основе сбора информации о наличии рекламаций на изделия	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.1 Анализирует требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформляет производственно-техническую документацию, применяет методы испытания и контроля материалов и изделий	Знать: 35 требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий	не знает требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий	поверхностно знает требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий	в достаточной степени знает требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий	глубоко и полно знает требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий
		Уметь: У5 оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий	не умеет оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий	частично умеет оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий	в достаточной степени умеет оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий	понимает и умеет оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий
		Владеть: В5 методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий	не владеет методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий	плохо владеет методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий	в достаточной степени владеет методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий	профессионально владеет методами анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам и выбора для применения методов испытания и контроля материалов и изделий
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий	не знает процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий	поверхностно знает процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий	в достаточной степени знает процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий	глубоко и полно знает процессы термического производства, методы и средства контроля качества изделий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У6 применять методы и средства контроля качества изделий	не умеет применять методы и средства контроля качества изделий	частично умеет применять методы и средства контроля качества изделий	в достаточной степени умеет применять методы и средства контроля качества изделий	понимает и умеет применять методы и средства контроля качества изделий
		Владеть: В6 методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении	не владеет методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении	плохо владеет методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении	в достаточной степени владеет методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении	профессионально владеет методиками выбора и применения методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства при изготовлении
		Знать: 37 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	не знает технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	поверхностно знает технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	в достаточной степени знает технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	глубоко и полно знает технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств
	ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Уметь: У7 анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	не умеет анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	частично умеет анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	в достаточной степени умеет анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	понимает и умеет анализировать технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В7 методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	не владеет методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	плохо владеет методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	в достаточной степени владеет методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	профессионально владеет методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Диагностика и экспертиза материалов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Управление качеством. Практикум</b> : учебное пособие для вузов / Е. А. Горбашко, Ю. А. Рыкова, Н. Ю. Четыркина, Т. И. Леонова, И. Д. Летохин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 349 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489792">https://urait.ru/bcode/489792</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+
2	<b>Зацепин, Анатолий Федорович. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы</b> : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков, В. Н. Костин. - Москва : Юрайт, 2022. - 120 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492644">https://urait.ru/bcode/492644</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+
3	<b>Н. А. Махутов.</b> Диагностика и мониторинг состояния сложных технических систем: учебное пособие / Н. А. Махутов., В. Н. Пермьяков, Р. С. Ахметханов и др. — Тюмень: ТИУ, 2017 — 632 с. Электронная библиотека ТИУ.	28+ЭР*	30	100	+
4	<b>Чекардовский, Сергей Михайлович.</b> Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов : учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Нефтегазовое дело" / С. М. Чекардовский, А. А. Разбойников, М. Н. Чекардовский ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 108 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ.	40+ЭР*	30	100	+
5	<b>Березкин, Е.Ф.</b> Надежность и техническая диагностика систем: <b>Березкин, Е. Ф.</b> Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 260 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206369">https://e.lanbook.com/book/206369</a>	ЭР*	30	100	+
6	<b>Мойзес, Борис Борисович.</b> Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 118 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495895">https://urait.ru/bcode/495895</a> .	ЭР*	30	100	+
7	<b>Леонова, О. В.</b> Сборник задач по дисциплине «Основы теории надёжности и диагностики ППТМ» / О. В. Леонова. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. - 96 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46760.html">http://www.iprbookshop.ru/46760.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>