

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 12:00:31  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
ИПТИ

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина:	«Методы исследования материалов и процессов»
направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
направленность:	Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса
форма обучения:	очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ И.М. Ковенский

Рабочую программу разработал:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Венедиктов А.Н.

## Лист согласования

Внутренний документ "Методы исследования материалов и процессов\_2022\_22.03.01\_МТМ(ТЭК)"

Документ подготовил: Венедиктов Анатолий Николаевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
	Директор БИК	Каюкова Дарья Хрисановна	Ситницкая Любовь Ивановна	Согласовано	23.06.2022	
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
	Заведующий кафедрой материаловедения и технологии конструкционных материалов	Ковенский Илья Моисеевич		Согласовано	23.06.2022	

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины изучить основные представления о взаимосвязях физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий; методы определения механических и физических свойств материалов и покрытий.

Задачи дисциплины:

- разобраться в классификации методов испытания материалов;
- установить взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий;
- выработать навыки проведения механических, микрорентгеноспектральных, электрических, оптических и магнитных свойств материалов и покрытий

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математических и естественнонаучных дисциплин,

умения использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук,

владение методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Механические и физические свойства материалов», «Контроль качества материалов и изделий» и служит основой для освоения дисциплин «Методы структурного анализа», «Инновационные конструкционные материалы».

### **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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПКС-2. Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>ПКС-2.1. Применяет способы и средства текущего контроля и регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки</p>	Знать: З1 основные способы контроля термической обработки
		Уметь: У1 осуществлять текущий контроль и регулировку технологических процессов термической обработки
		Владеть: В1 навыками и средствами контроля изделий подвергающихся термической обработке
	<p>ПКС-2.2. Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов</p>	Знать З2: физические основы методов структурного анализа
		Уметь У2: готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты
		Владеть В2: методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа
	<p>ПКС-2.3. Анализирует и формулирует причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров</p>	Знать З3: структуру и эксплуатационные свойства материалов
		Уметь У3: анализировать и интерпретировать полученные данные
		Владеть В3: методиками сравнения и анализа структур материалов
<p>ПКС-3. Способен выявлять причины брака материалов и изделий</p>	<p>ПКС-3.1. Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля</p>	Знать З1: критерии оценки качества материалов
		Уметь У1: проводить оценку качества материалов методами структурного анализа
		Владеть В1 : методами и приемами структурного анализа
	<p>ПКС-3.2. Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства</p>	Знать З2: особенности структурного состояния материалов после различных видов обработки
		Уметь У2: выявлять причины снижения качества материалов и изделий
		Владеть В2: методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа
	<p>ПКС-3.3. Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов</p>	Знать З3: принципы отбора образцов для испытаний
		Уметь У3: составлять программу испытаний
		Владеть В3: навыками отбора и проведения испытаний
	<p>ПКС-3.4. Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий</p>	Знать З4: критерии оценки качества материалов
		Уметь У4: проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа
		Владеть В4: навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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 / 7	16		30	35	27	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	Классификация методов исследования и испытаний	2	-	4	4	10	<i>ПКС-2.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.4</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
2	2	Механические методы испытаний и исследований	4	-	4	4	12	<i>ПКС-2.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.4</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
3	3	Физические методы испытаний и исследований	5	-	22	4	31	<i>ПКС-2.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-2.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.1</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.2</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.3</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								<i>ПКС-3.4</i>	Тест (пункт 3.2 в ФОС).

4	4	Технологические и эксплуатационные методы испытаний	5	-	-	23	28	ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.3	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.4	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
Экзамен				-	-	-	27	ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.3	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-3.4	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
Итого:			16	-	30	35	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Классификация методов исследования и испытаний». Классификация методов исследования и испытаний. Техника статистической обработки экспериментальных данных.

Раздел 2. «Механические методы испытаний и исследований». Испытания при приложении статических нагрузок. Испытания при приложении циклических нагрузок. Испытания при приложении ударных нагрузок. Способы испытаний, применяемые в механике разрушения. Методы определения твердости.

Раздел 3. «Физические методы испытаний и исследований». Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий. Электрические и магнитные методы контроля. Метод пенетрации. Термические методы контроля. Измерение тепловых свойств. Измерение электрических свойств. Измерение оптических свойств. Измерение магнитных свойств. Измерение комплексных эффектов.

Раздел 4. «Технологические и эксплуатационные методы испытаний». Методы технологических испытаний. Испытания на деформируемость. Исследование литейных свойств материалов. Свариваемость, Обрабатываемость резанием. Испытания на износ. Цель и содержание коррозионных испытаний. Методика испытаний и расшифровка результатов. Коррозионные испытания в эксплуатационных условиях.

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

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	Раздел 1	2	Классификация методов исследования и испытаний. Техника статистической обработки экспериментальных данных.
2	Раздел 2	4	Испытания при приложении статических нагрузок. Испытания при

			приложении циклических нагрузок. Испытания при приложении ударных нагрузок. Способы испытаний, применяемые в механике разрушения. Методы определения твердости.
3	Раздел 3	5	Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий. Электрические и магнитные методы контроля. Метод пенетрации. Термические методы контроля. Измерение тепловых свойств. Измерение электрических свойств. Измерение оптических свойств. Измерение магнитных свойств. Измерение комплексных эффектов.
4	Раздел 4	5	Методы технологических испытаний. Испытания на деформируемость. Исследование литейных свойств материалов. Свариваемость, Обрабатываемость резанием. Испытания на износ. Цель и содержание коррозионных испытаний. Методика испытаний и расшифровка результатов. Коррозионные испытания в эксплуатационных условиях.
Итого:		16	

### Практические занятия учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	Раздел 1	4	Статистическая обработка экспериментальных данных
2	Раздел 2	4	Определение химического состава металлов и сплавов методом эмиссионного спектрального анализа
3	Раздел 3	6	Усталостная прочность металлов и сплавов
4	Раздел 3	4	Дилатометрический метод исследования материалов
5	Раздел 3	4	Метод т.э.д.с.
6	Раздел 3	4	Резистометрические методы исследования материалов
7	Раздел 3	4	Методы термического и дифференциального термического анализа
Итого:		30	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	Раздел 1	4	Классификация методов исследования и испытаний	Подготовка к опросу
2	Раздел 2	4	Механические методы испытаний и исследований	Подготовка к опросу
3	Раздел 3	4	Физические методы испытаний и исследований	Подготовка к опросу
4	Раздел 4	23	Технологические и эксплуатационные методы испытаний	Подготовка к опросу
Итого:		35		

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

1. Контекстное обучение
2. Проблемное обучение
3. Проектная деятельность
4. Полное усвоение знаний

### 6. Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 7. Оценка результатов освоения дисциплины

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

6.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Контрольная работа по тем: Классификация методов исследования и испытаний. Механические методы испытаний и исследований. Лаб. раб. № 1 Статистическая обработка экспериментальных данных. № 2 Усталостная прочность металлов и сплавов.	20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>20</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
2	Контрольная работа по теме: Физические методы испытаний и исследований. Лаб. раб. № 3 Определение химического состава металлов и сплавов методом эмиссионного спектрального анализа №4 Дилатометрический метод исследования материалов.	34
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>34</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
3	Контрольная работа по теме: Технологические и эксплуатационные методы испытаний. Лаб. раб. № 5 Метод т.э.д.с. № 6 Резистометрические методы исследования материалов. № 7 Методы термического и дифференциального термического анализа.	46
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>46</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

7.2. 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 «ЛАНБ» https://e.lanbook.com](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>

[Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»](#)

[ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки](#)

Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]:  
<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства, представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ 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	Техэксперт		
8	Гарант		
9	КонсультантПлюс		Справочно-правовая система
10	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел
11	ПАК Микро-Анализ View		
12	ПАК SIAM (Olimpus)		
13	ПАК JEOL JSM-6510A	Бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения электронномикроскопического анализа
14	ПАК ДРОН-7		Программно-аппаратный комплекс для проведения рентгеноструктурного анализа

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 8.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ 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	Методы исследования материалов и процессов	<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>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.

	<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>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.
	<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>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.
	<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 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>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.
	<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.,</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.

	<p>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>	
--	---	--

## 10. Методические указания по организации СРС

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

1. Лабораторные работы: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Методы исследования материалов и процессов», "Металловедение покрытий", "Технологии покрытий" для студентов направлений подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы» очной и заочной форм обучения/ сост. И.М. Ковенский, А. Н. Венедиктов, Н.Л. Венедиктов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 24 с.

### 10.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы исследования материалов и процессов» 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 - это 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, 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: Методы исследования материалов и процессов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1.	Знать З1: критерии оценки качества материалов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов
		Уметь У1: проводить оценку качества материалов методами структурного анализа	не умеет проводить оценку качества материалов методами	умеет проводить оценку качества материалов методами, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить оценку качества материалов методами, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить оценку качества материалов методами, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В1 : методами и приемами структурного анализа	не владеет методами и приемами структурного анализа	владеет методами и приемами структурного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами и приемами структурного анализа, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методами и приемами структурного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно
	ПКС-3.2.	Знать З2: особенности структурного состояния материалов после различных видов обработки	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по особенностям структурного состояния материалов после различных видов обработки	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по особенностям структурного состояния материалов после различных видов обработки	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по особенностям структурного состояния материалов после различных видов обработки	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по особенностям структурного состояния материалов после различных видов обработки

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У2: выявлять причины снижения качества материалов и изделий	не умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий	умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В2: методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа	не владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа	владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно
		Знать З3: принципы отбора образцов для испытаний	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по принципам отбора образцов для испытаний	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по принципам отбора образцов для испытаний	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по принципам отбора образцов для испытаний	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по принципам отбора образцов для испытаний
	ПКС-3.3.	Уметь У3: составлять программу испытаний	не умеет составлять программу испытаний	умеет составлять программу испытаний, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет составлять программу испытаний, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет составлять программу испытаний, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В3: навыками отбора и проведения испытаний	не владеет навыками отбора и проведения испытаний	владеет навыками отбора и проведения испытаний, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками отбора и проведения испытаний, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками отбора и проведения испытаний, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3.4.		Знать З4: критерии оценки качества материалов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по критериям оценки качества материалов
		Уметь У4: проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа	не умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа	умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В4: навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа	не владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа	владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно
ПКС-2	ПКС-2.1.	Знать З1: стандарты, технические условия и иную нормативно техническую документацию для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по стандартам, техническим условиям и иным нормативно техническим документам для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по стандартам, техническим условиям и иным нормативно техническим документам для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по стандартам, техническим условиям и иным нормативно техническим документам для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по стандартам, техническим условиям и иным нормативно техническим документам для контроля и испытаний металлических и неметаллических материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь У1: проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов	не умеет проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов	умеет проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить испытания и оценку качества металлических и неметаллических материалов, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В1 : методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией	не владеет методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией	владеет методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией и, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией, допуская ошибки на дополнительные вопросы практические задачи при их реализации	владеет методами и приемами испытаний металлических и неметаллических материалов, а также навыками работы с нормативно-технической документацией и, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно
		Знать З2: методы и средства контроля качества изделий после термической обработки	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по методам и средствам контроля качества изделий после термической обработки	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по методам и средствам контроля качества изделий после термической обработки	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по методам и средствам контроля качества изделий после термической обработки	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по методам и средствам контроля качества изделий после термической обработки
	ПКС-2.2.	Уметь У2: проводить оценку качества изделий после термической обработки	не умеет проводить оценку качества изделий после термической обработки	умеет проводить оценку качества изделий после термической обработки, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет проводить оценку качества изделий после термической обработки, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет проводить оценку качества изделий после термической обработки, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В2: методами оценки качества изделий после термической обработки	не владеет методами оценки качества изделий после термической обработки	владеет методами оценки качества изделий после термической обработки, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методами оценки качества изделий после термической обработки, допуская ошибки на дополнительные вопросы практические задачи при их реализации	владеет методами оценки качества изделий после термической обработки, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2	ПКС-2.3.	Знать З3: технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по техническим характеристикам, принципам действия, назначению и особенностям применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по техническим характеристикам, принципам действия, назначению и особенностям применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по техническим характеристикам, принципам действия, назначению и особенностям применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по техническим характеристикам, принципам действия, назначению и особенностям применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств
		Уметь У3: осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки	не умеет осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки	умеет осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет осуществлять контроль и выявлять дефекты материалов и изделий после термической обработки, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть В3: навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки	не владеет навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки	владеет навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки и, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками контроля, выявления брака и составления дефектных ведомостей материалов и изделий после термической обработки, отвечая на дополнительные вопросы аргументировано и самостоятельно

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Методы исследования материалов и процессов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса

№ п / п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Лахтин, Юрий Михайлович. Материаловедение : учебник для высших технических учебных заведений / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 528 с.	20	30	100	-
2	Храмцов, Николай Васильевич. Металлы и сварка (Лекционный курс) : учебник для студентов вузов / Н. В. Храмцов. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2015. - 208 с. <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300645.html?SSr=4501343ab311168a6e2156cirena72">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300645.html?SSr=4501343ab311168a6e2156cirena72</a>	30+ЭР	30	100	+
3	Дуваров, В. Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. Б. Дуваров, Т. В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/69423">https://e.lanbook.com/book/69423</a>	ЭР	30	100	+
4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Д. В. Видин, Д. Б. Шатко, С. В. Лацинина, Е. В. Бакулин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 163 с.: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6631">https://e.lanbook.com/book/6631</a>	ЭР	30	100	+
5	<b>Конюхов, Валерий Юрьевич.</b> <b>Методы исследования материалов и процессов</b> : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 179 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/508744">https://urait.ru/bcode/508744</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
6	Методы исследования материалов и процессов. Основы теории строения материалов. Кристаллография. Структурные методы исследования материалов : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: Е. В. Корешкова, А. А. Кулемина. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 32 с. Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+
7	Лабораторные работы : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Методы исследования материалов и процессов", "Металловедение покрытий", "Технология покрытий" для студентов направления подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" очной и заочной форм обучения / сост.: И. М. Ковенский, А. Н. Венедиктов, Н. Л. Венедиктов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 24 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>