

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.07.2024 14:36:22
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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


УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
И.М. Ковенский
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

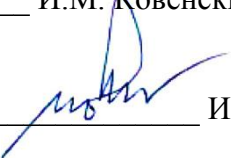
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  И.М. Ковенский

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  И.М. Ковенский

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

старший преподаватель  А.А. Кулемина

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Дисциплина «Методы структурного анализа» относится к циклу специальных дисциплин и направлена на освоение физических основ и методов структурного анализа материалов и формирование у обучающихся способностей типовые сопровождать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, а также выявлять причины брака материалов и изделий.

Задачи дисциплины:

- освоение физических основ, методов структурного анализа: рентгеноструктурного, электронномикроскопического, спектрального, микрорентгеноспектрального, растровой электронной микроскопии;
- получение навыков приготовления образцов, получения и расчета рентгенограмм;
- теоретическое и практическое освоение методов просвечивающей и растровой электронной микроскопии;
- освоение методики определения химического состава спектральным анализом.

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 физических основ методов структурного анализа: рентгеноструктурного, электронномикроскопического, спектрального, микрорентгеноспектрального;

умения готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты;

владение методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, физика, химия, материаловедение, методы исследования материалов и процессов и служит основой для параллельного освоения дисциплин теория и технология термической и химико-термической обработки, моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов.

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

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	12	0	24	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	Раздел 1	Введение	2	-	-	4	6	ПКС-2.2	эссе
2	Раздел 2	Физические основы световой микроскопии	2		6	6	14	ПКС-2.3. ПКС-3.1. ПКС-3.2. ПКС-3.3. ПКС-3.4.	тест
3	Раздел 3	Физические основы рентгеноструктурного анализа	2	-	14	4	20	ПКС-2.3. ПКС-3.1. ПКС-3.3.	тест
4	Раздел 4	Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ)	2	-	2	7	11	ПКС-3.1. ПКС-3.3.	опрос
5	Раздел 5	Растровая электронная микроскопия (РЭМ)	2	-	2	7	11	ПКС-3.1. ПКС-3.2. ПКС-3.3.	опрос
6	Раздел 6	Физические основы спектрального анализа	2	-		8	10	ПКС-3.1. ПКС-3.4.	Презентация доклада
...	Зачет/экзамен		-	-	-	36	72		
Итого:									

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. **«Введение»**. Цель и задачи дисциплины. Общая классификация методов структурного анализа материалов.

Раздел 2. **«Физические основы световой микроскопии»** Оборудование световой микроскопии. Методы анализа. Дефекты материалов.

Раздел 3. **«Физические основы рентгеноструктурного анализа»**. Рентгенотехника. Основы рентгеноструктурного анализа. Методы съемки монокристаллов; метод порошка; метод полюсных фигур. Применение методов рентгеноструктурного анализа для изучения металлов и сплавов.

Раздел 4. **«Просвечивающая электронная микроскопия»**. Конструкции микроскопа и принципы его работы. Методы электронно-микроскопического исследования металлов и сплавов. Сведения, получаемые при исследовании металлов и сплавов методом тонких фольг. Тенденции и перспективы развития метода.

Раздел 5. «*Растровая электронная микроскопия (РЭМ)*» Классификация РЭМ. Конструкции РЭМ. Методика исследования металлов с помощью РЭМ. Применение РЭМ в металлургических исследованиях. Перспективы развития РЭМ.

Раздел 6. «*Физические основы спектрального анализа*» Устройство спектрометра. Определение химического состава по спектрограмме. Устройство и работа рентгеновского микроанализатора. Принцип определения элементного состава микрообъемов.

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	Введение
2	Раздел 2	2	Физические основы световой микроскопии
3	Раздел 3	2	Физические основы рентгеноструктурного анализа
4	Раздел 4	2	Просвечивающая электронная микроскопия
5	Раздел 5	2	Растровая электронная микроскопия (РЭМ)
6	Раздел 6	2	Физические основы спектрального анализа
Итого:		12	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	Раздел 2	2	Устройство оптического микроскопа. Абберации оптических систем
2	Раздел 2	4	Определение величины зерна металлов и сплавов методом световой микроскопии
3	Раздел 3	2	Рентгеновские трубки
4	Раздел 3	4	Идентификация материалов с помощью рентгеноструктурного анализа
5	Раздел 3	4	Разделение $K\alpha$ -дублета методом Речингера
6	Раздел 2	4	Рентгеноструктурный анализ закаленной стали
7	Раздел 3	2	Определение плотности дислокаций с помощью просвечивающей электронной микроскопии
8	Раздел 4	4	Изучение дефектов гальванических покрытий с помощью растровой электронной микроскопии
Итого:		24	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	Раздел 1	4	Введение	Подготовка эссе
2	Раздел 2	2	Физические основы световой микроскопии	Подготовка к тесту
3	Раздел 3	7	Физические основы рентгеноструктурного анализа	Подготовка к тесту
4	Раздел 4	7	Просвечивающая электронная микроскопия	Подготовка к опросу
5	Раздел 5	8	Растровая электронная микроскопия (РЭМ)	Подготовка к опросу
6	Раздел 6	8	Физические основы спектрального анализа	Подготовка проектной работы, подготовка презентации
Итого:				

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. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Оценка результатов освоения дисциплины

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

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита отчета по лаб. работе " Устройство оптического микроскопа. Абберации оптических систем "	0-5
2	Защита отчета по лаб. работе " Определение величины зерна металлов и сплавов методом световой микроскопии "	0-5
3	Защита отчета по лаб. работе " Рентгеновские трубки "	0-5
4	Защита отчета по лаб. работе " Идентификация материалов с помощью рентгеноструктурного анализа "	0-5
5	Тест по первому разделу лекционного курса	0-20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		40
2 текущая аттестация		
6	Защита отчета по лаб. работе " Разделение $K\alpha$ -дублета методом Речингера "	0-5
7	Защита отчета по лаб. работе "Рентгеноструктурный анализ закаленной стали"	0-5

8	Защита отчета по лаб. работе " Определение плотности дислокаций с помощью просвечивающей электронной микроскопии "	0-5
9	Защита отчета по лаб. работе " Изучение дефектов гальванических покрытий с помощью растровой электронной микроскопии "	0-5
10	Тест по второму разделу лекционного курса	0-20
11	Защита проектной работы " Физические основы спектрального анализа "	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 1. Договор № 09-16/19 от 18.10.2019 г. взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ»: <http://elib.gubkin.ru/>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

2. Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 г. на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»: <http://bibl.rusoil.net>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

3. ЭБС «Издательства Лань» Гражданско-правовой договор № 5066-19 от 31.07.2019 с ООО «Издательство ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

4. Электронно-библиотечная система ВООК.ru Гражданско-правовой договор № 5931-19 от 29.08.2019 г. с ООО «КноРусмедиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе ВООК.ru: <https://www.book.ru>

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

5. «Электронное издательство ЮРАЙТ» Гражданско-правовой договор № 5068-19 от 09.07.2019 г. с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС: www.biblio-online.ru

Количество пользователей не ограничено, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет.

7. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ: <http://elib.tyuiu.ru>

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

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 8.3.1

№ 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	Техэксперт			Информационно-справочная система
8	Гарант			Справочно-правовая система
9	КонсультантПлюс			
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 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Микроскопы световые РВ-21, РВ-22, ЛВ-31, ЛВ-32, Olympus	-
2	Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6510A	-
3	Рентгеновский дифрактометр ДРОН-7	-
4	Спектрометр ДФС	-
5	-	Персональный компьютер (моноблок), проектор, экран

10. Методические указания по организации СРС

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

1. 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 / сост. Е. В. Корешкова, А. А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 32 с.

2. Лабораторные работы: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Методы структурного анализа», «Металловедение покрытий», «Технология 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, В. В. Поветкин, А. Н. Венедиктов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 28 с.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Методы структурного анализа

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
<p><i>ПКС-2 Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</i></p>	<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>	<p>Знать: физические основы методов структурного анализа</p>	<p>Демонстрирует разрозненные бессистемные знания</p>	<p>Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности</p>	<p>Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, но при ответе допускает неточности</p>	<p>Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий</p>
		<p>Уметь: готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты</p>	<p>Не способен самостоятельно готовить образцы для исследований</p>	<p>Не умеет доказательно обосновывать свои суждения и подбирать методику приготовления</p>	<p>Умеет готовить образцы для испытаний, но допускает неточности при обработке результатов</p>	<p>Умеет грамотно и аргументировано подбирать методики изготовления образцов, готовить образцы и интерпретировать результаты</p>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа	Не владеет методиками проведения испытаний	Владение методиками приготовления образцов не полно, демонстрирует не компетентный подход	Владеет методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
	ПКС-2.3. Анализирует и формулирует причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров	Знать: структуру и эксплуатационные свойства материалов	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий
		Уметь: анализировать и интерпретировать полученные данные	Не способен самостоятельно проводить анализ	Не умеет интерпретировать полученные результаты	Умеет проводить анализ и интерпретацию данных, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет проводить анализ и интерпретацию полученных данных, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
<i>ПКС-3 Способен выявлять причины брака материалов и изделий</i>	ПКС-3.1. Осуществляет оценку качества изготовленных изделий, применяя методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля	Владеть: методиками сравнения и анализа структур материалов	Не владеет методиками сравнения и анализа микроструктур	Владение методиками сравнения и анализа не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет методикам методиками сравнения и анализа микроструктур, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет методиками сравнения и анализа микроструктур, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
		Знать: критерии оценки качества материалов	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: проводить оценку качества материалов методами структурного анализа	Не способен самостоятельно проводить оценку качества материалов методами структурного анализа	Не умеет давать качественную оценку, умения разрозненные и бессистемные	Умеет проводить оценку качества материалов методами структурного анализа, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет проводить оценку качества материалов методами структурного анализа, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований
		Владеть: методами и приемами структурного анализа	Не владеет методами и приемами структурного анализа	Владение методами и приемами структурного анализа не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет методами и приемами структурного анализа, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет методами и приемами структурного анализа, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
		ПКС-3.2. Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: особенности структурного состояния материалов после различных видов обработки	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: выявлять причины снижения качества материалов и изделий	Не способен самостоятельно выявлять причины снижения качества материалов и изделий	Умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, однако умения разрозненные и бессистемные	Умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет выявлять причины снижения качества материалов и изделий, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований
		Владеть: методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа	Не владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа	Владение методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет методами оценки качества изделий с помощью структурного анализа, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
	ПКС-3.3. Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: принципы отбора образцов для испытаний	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: составлять программу испытаний	Не способен самостоятельно составлять программу испытаний	Умеет составлять программу испытаний, однако умения разрозненные и бессистемные	Умеет составлять программу испытаний, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет составлять программу испытаний, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований
		Владеть: навыками отбора и проведения испытаний	Не владеет навыками отбора и проведения испытаний	Владение навыками отбора и проведения испытаний не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет навыками отбора и проведения испытаний, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет навыками отбора и проведения испытаний, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
		ПКС-3.4. Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: критерии оценки качеств материалов	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа	Не способен самостоятельно проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа	Умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, однако умения разрозненные и бессистемные	Умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет проводить оценку качества металлоизделий методами структурного анализа, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований
		Владеть: навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа	Не владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа	Владение навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет навыками выявления брака материалов и изделий методами структурного анализа, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки
		Знать: физические основы методов структурного анализа	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий
	ПКС-2.2. Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов					

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты	Не способен самостоятельно готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты	Умеет готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты, однако умения разрозненные и бессистемные	Умеет готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты, но допускает неточности и ошибки в терминологии	Умеет готовить образцы для различных методов исследования, производить эксперимент и обрабатывать результаты, владеет терминологией, грамотно оформляет результаты исследований
		Владеть: методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа	Не владеет методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа	Владение методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа не полное, демонстрирует не компетентный подход	Владеет методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа, однако допускает ошибки и неточности в терминологии	Владеет методикам проведения испытаний и приготовления образцов для структурного анализа, грамотно и аргументирует выбор и демонстрирует навыки

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Методы структурного анализа

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, использующий	Обеспеченность обучающихся литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов: учеб. Пособие/ Орелкина Т.А., Лопатина Е.С., Меркулова Г.А., Дроздова Т.Н., Надолько А.С. - Сибирский Федеральный Университет. – 2018. – 214 с. https://e.lanbook.com/book/117763	ЭР*	30	100	+
2	Методы структурного анализа материалов нефтегазового оборудования и конструкций / Ковенский И.М., Неупокоева А.А.. – ТюмГНГУ. – 2013. – 68 с. https://e.lanbook.com/book/55428	ЭР*.	30	100	+
3	Куприянов, М. Ф. Современные методы структурного анализа веществ / М. Ф. Куприянов [и др.] ; Южн. федер. ун-т. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2009. - 287 с. : ил. on-line. - (Приоритетные национальные проекты "Образование"). - Загл. с тит. экрана. - Электрон. версия печ. публ. - Библиогр.: с. 287 (8 назв.). http://www.vlibrary.ru/?id=EC/ShowFull&mf=818146&irbDb=ESVODT	ЭР*	30	100	+
4	Лабораторные работы: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Методы структурного анализа», «Металловедение покрытий», «Технология 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, В. В. Поветкин, А. Н. Венедиктов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 28 с. http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/09/08/18-160.pdf	ЭР*	30	100	+

5	<p>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 / сост. Е. В. Корешкова, А. А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 32 с.</p> <p>http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/09/21/18-181.pdf</p>	ЭР*	30	100	+
---	--	-----	----	-----	---

Заведующий кафедрой  И.М. Ковенский

«30» августа 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

«__» _____ г.

