

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:	«Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов»
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 разработали:

О.В. Балина, доцент, к.т.н., доцент

В.В. Нассонов, доцент, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных методов и средств неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий при производстве и эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучить роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации;
- изучить основные методы неразрушающего контроля и принципы построения современных технических средств контроля;
- сформировать умения использовать справочную, нормативную и техническую документацию при неразрушающем контроле материалов, изделий и полуфабрикатов;
- сформировать умения выбора и применения методик проведения неразрушающего контроля при оценке качества материалов, изделий и полуфабрикатов;
- приобрести практические навыки оценки контроля качества материалов методами неразрушающего контроля;
- приобрести практические навыки творческого мышления, принятия инженерных решений при проведении контроля качества материалов, изделий и полуфабрикатов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к модулю элективных дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий, определений и формул естественно-научных дисциплин; основ технологических процессов получения, обработки и переработки материалов; физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них многочисленных технологических и эксплуатационных факторов;

умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы; определить состав, строение и свойства материалов, установить зависимость между составом, строением и основными свойствами материалов;

владение навыками решения задач с применением математического анализа и статистических методов обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Математика, Физика, Метрология и стандартизация, Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Методы управления качеством, Контроль качества материалов и изделий и служит основой для освоения дисциплин Получение изделий, Получение заготовок и полуфабрикатов, Формирование и совершенствование свойств материалов и технологий,

Методология выбора материалов и технологических процессов, Принципы выбора материалов и технологий, при прохождении практик и 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: 31 Методы оценки качества изделий, физические принципы методов неразрушающего контроля и работы оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.
		Уметь: У1 проводить оценку качества изделий, применять методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля.
		Владеть: В1 навыками выбора и применения методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля для оценки качества изделий и анализа результатов 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 Знать процессы термического производства и их влияние на качество изделий.
		Уметь: У2 устанавливать зависимости между показателями качества изделий и процессами термического производства.
		Владеть: В2 методами определения причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества изделий.
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: 33 методы выборочных исследований и испытаний, зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.
		Уметь: У3 проводить выборочные исследования и определять зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.
		Владеть: В3 Методами выборочных исследований и испытаний, а также методами установления зависимостей свойств изделий от параметров технологических процессов.
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: 34 методы сбора и анализа информации о наличии рекламаций на изделия, а также возможные причины возникновения дефектов изделий.
		Уметь: У4 собирать и анализировать информацию о наличии рекламаций и дефектов изделий.
		Владеть: В4 методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий.
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 анализировать требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий.
		Владеть: В5 методами выбора и применения методов испытания и контроля материалов и изделий на основе анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям и оформления производственно-технической документации.
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: 36 методы и средства контроля качества изделий и процессы термического производства.
		Уметь: У6 применять методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства.
		Владеть: В6 методами выбора методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов

ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	термического производства их изготовления.
	Знать: 37 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов, процессы термической обработки и измерения свойств.
	Уметь: У7 применять средства выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.
	Владеть: В7 методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенностей применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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 / 7	16	0	30	26	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	1	-	-	1	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3	Письменный опрос
2	2	Основные понятия в системе неразрушающего контроля	1	-	-	1	2		
3	3	Виды и методы неразрушающего контроля	5	-	10	8	23		Защита отчетов по л.р.
4	4	Физические основы методов неразрушающего контроля	5	-	20	10	35		Письменный опрос
5	5	Статистические методы	4	-	-	6	10		Защита отчетов по л.р.
6	6	Экзамен	-	-	-	-	36		Письменный опрос
Итого:			16	-	30	26	108	Тест	Устный опрос

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. Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации.

Раздел 2. «Основные понятия в системе неразрушающего контроля».

Основные понятия в системе неразрушающего контроля. Организационная структура службы контроля. Стандартизация и метрологическое обеспечение.

Раздел 3. «Виды и методы неразрушающего контроля».

Виды и методы неразрушающего контроля, принцип действия приборов, область применения:

- Визуальный измерительный контроль;
- Ультразвуковая толщинометрия;
- Ультразвуковая дефектоскопия;
- Рентгенографический контроль;
- Магнитопорошковая дефектоскопия;
- ;- Капиллярная дефектоскопия;
- Акустическая эмиссия;
- Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий;
- Вибродиагностика;
- Тепловые методы контроля;

Методы определения химического состава материалов. Контроль напряженного состояния элементов конструкций. Методы неразрушающего контроля свойств материалов.

Раздел 4. «Физические основы методов неразрушающего контроля».

Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу. Способы измерения магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле: измерения коэрцитивной силы; способы контроля механических свойств по остаточной индукции; способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости; метод высших гармоник; метод магнитных шумов.

Раздел 5. «Статистические методы».

Статистические методы обработки данных. Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики.

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	1	1	Введение. Современное состояние, перспективы развития и проблемы вопроса диагностики разрушений материалов и конструкций
2			Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации
3	2	1	Основные понятия в системе неразрушающего контроля
4			Организационная структура службы контроля

5			Стандартизация и метрологическое обеспечение
6	3	5	Визуальный измерительный контроль: методика, принцип действия приборов, область применения
7			Ультразвуковая толщинометрия: методика, принцип действия приборов, область применения
8			Ультразвуковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
9			Рентгенографический контроль: методика, принцип действия приборов, область применения
10			Магнитопорошковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
11			Капиллярная дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения
12			Акустическая эмиссия: методика, принцип действия приборов, область применения
13			Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий
14			Вибродиагностика: методика, принцип действия приборов, область применения
15			Тепловые методы контроля: методика, принцип действия приборов, область применения
16			Методы определения химического состава материалов
17			Контроль напряженного состояния элементов конструкций
18			Методы неразрушающего контроля свойств материалов
19	4	5	Физические основы методов неразрушающего контроля
20			Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу.
21			Способы измерения магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле
22			Измерения коэрцитивной силы
23			Способы контроля механических свойств по остаточной индукции
24			Способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости
25			Метод высших гармоник
26	Метод магнитных шумов		
27	5	4	Статистические методы обработки данных.
28			Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики.
Итого:		16	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	3	2	Выявление причин разрушения металлических конструкций визуальным и измерительным контролем
2		2	Капиллярный метод неразрушающего контроля качества продукции.
3		2	Получение измерений повышенной точности с помощью лазерного дальномера
4		2	Неразрушающий ультразвуковой метод определения остаточной толщины металла
5		2	Определение химического состава сплава методом спектрально-эмиссионного анализа
6	4	2	Неразрушающий контроль твердости по коэрцитивной силе
7		2	Снятие зависимости коэрцитивной силы от времени цементации и толщины цементованного слоя
8		2	Изучение влияния механических напряжений на коэрцитивную силу

9		3	Контроль механических напряжений с помощью деформационного размагничивания (магнитоупругой памяти)
10		3	Использование термо-ЭДС для неразрушающего контроля изделий из металла
11		4	Магнитопорошковый контроль
12		4	Изучение работы ультразвукового дефектоскопа. Акустическая дефектоскопия
Итого:		20	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ 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			Роль и место неразрушающего контроля материалов, полуфабрикатов и изделий в системе производства и при эксплуатации	
3	2	1	Основные понятия в системе неразрушающего контроля	
4			Организационная структура службы контроля	
5			Стандартизация и метрологическое обеспечение	
6	3	8	Визуальный измерительный контроль: методика, принцип действия приборов, область применения	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Подготовка к контрольной точке. Оформление отчетов по л.р.
7			Ультразвуковая толщинометрия: методика, принцип действия приборов, область применения	
8			Ультразвуковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	
9			Рентгенографический контроль: методика, принцип действия приборов, область применения	
10			Магнитопорошковая дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	
11			Капиллярная дефектоскопия: методика, принцип действия приборов, область применения	
12			Акустическая эмиссия: методика, принцип действия приборов, область применения	
13			Использование оптической и растровой электронной микроскопии при диагностике повреждений стальных изделий	
14			Вибродиагностика: методика, принцип действия приборов, область применения	
15			Тепловые методы контроля: методика, принцип действия приборов, область применения	
16			Методы определения химического состава материалов	
17			Контроль напряженного состояния элементов конструкций	
18			Методы неразрушающего контроля свойств материалов	
19			4	
20	Магнитные свойства ферромагнетиков. Физические основы корреляции между магнитными и механическими свойствами. Влияние напряжений на коэрцитивную силу.			
21	Способы измерения магнитных характеристик, применяемых в неразрушающем контроле			
22	Измерения коэрцитивной силы			
23	Способы контроля механических свойств по остаточной индукции			
24	Способы контроля физико-механических свойств материала, действие которых основано на измерении магнитной проницаемости			
25	Метод высших гармоник			
26	Метод магнитных шумов			

27	5	6	Статистические методы обработки данных	Подготовка к лекциям и тесту.
28			Обработка данных на основе методов параметрической и непараметрической статистики	
Итого:		26		

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/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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, 2	0-10
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-10
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ (раздел 3)	0-25
4	Письменный опрос по разделу 3	0-10
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-35
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ (раздел 4)	0-35
6	Письменный опрос по разделу 4	0-10
7	Тест по разделу 5	0-10
ИТОГО за 3 текущую аттестацию		0-55
ВСЕГО		100

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.

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>

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	Техэксперт		
8	КонсультантПлюс		Информационно-справочная система
9	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Справочно-правовая система
10	ПАК Микро-Анализ View		
11	ПАК SIAM (Olimpus)	Бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел

№ п/п	Название	Условия доступа, срок действия	Назначение
12	ПТК для испытательной машины 1Р-20 (И1185М)		Программно-технический комплекс для управления и анализа полученных результатов

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Твердомер EMCO-TEST N3A	–
2	Твердомер ТШ-2М	–
3	Твердомер Роквелла LKR4150	–
4	Твердомер Виккерса LKV6030	–
5	Отсчётные микроскопы МПБ-2, МПБ-3	–
6	Разрывная машина 1Р-20 (И1185М)	–
7	Маятниковый копёр JB-300В	–
8	Биноккулярный микроскоп БМ-2	–
9	Микроскопы световые РВ-21, РВ-22, ЛВ-31, ЛВ-32	–
10	Печи шахтные ПШ	–
11	Печи лабораторные камерные ПМ-1.0-7	–
12	Электropечи NaberTherm L9/11/P320	–
13	Мультиметры	–
14	–	Персональный компьютер (моноблок), проектор, экран
15	Вихретоковый дефектоскоп «Вектор», Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46, Коэрцитиметр КИМ, Станция акустической эмиссии Uniscop, Негатоскоп, Тепловизор Fluke 110, Набор для капиллярных исследований, Эталоны дефектных образцов	–

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов
 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 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 Методы оценки качества изделий, физические принципы методов неразрушающего контроля и работы оборудования неразрушающего и разрушающего контроля.	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ
		Уметь: У1 проводить оценку качества изделий, применять методы и оборудование неразрушающего и разрушающего контроля.				
		Владеть: В1 навыками выбора и применения методов и оборудования неразрушающего и разрушающего контроля для оценки качества изделий и анализа результатов контроля.				
	ПКС-3.2 Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: З2 Знать процессы термического производства и их влияние на качество изделий.				
		Уметь: У2 устанавливать зависимости между показателями качества изделий и процессами термического производства.				
		Владеть: В2 методами определения причин снижения качества и формулирования предложений по повышению качества изделий.				
	ПКС-3.3 Проводит выборочные исследования и испытания изделий, в целях уточнения зависимостей свойств от параметров технологических процессов	Знать: З3 методы выборочных исследований и испытаний, зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.				
		Уметь: У3 проводить выборочные исследования и определять зависимости свойств изделий от параметров технологических процессов.				
		Владеть: В3 Методами выборочных исследований и испытаний, а также методами установления зависимостей свойств изделий от параметров технологических процессов.				
	ПКС-3.4 Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: З4 методы сбора и анализа информации о наличии рекламаций на изделия, а также возможные причины возникновения дефектов изделий.				
		Уметь: У4 собирать и анализировать информацию о наличии рекламаций и дефектов изделий.				

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 методами выявления возможных причин возникновения дефектов изделий.				
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: З5 требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, правила оформления производственно-технической документации, методы испытания и контроля материалов и изделий.				
		Уметь: У5 анализировать требования стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям из них, оформлять производственно-техническую документацию, применять методы испытания и контроля материалов и изделий.				
		Владеть: В5 методами выбора и применения методов испытания и контроля материалов и изделий на основе анализа требований стандартов к металлическим и неметаллическим материалам, изделиям и оформления производственно-технической документации.				
	ПКС-4.2 Применяет методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства	Знать: З6 методы и средства контроля качества изделий и процессы термического производства.				
		Уметь: У6 применять методы и средства контроля качества изделий, изготовленных процессами термического производства.				
		Владеть: В6 методами выбора методов и средств контроля качества изделий в зависимости от процессов термического производства их изготовления.				
	ПКС-4.3 Анализирует технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств	Знать: З7 технические характеристики, принцип действия, назначение и особенности применения средств выявления дефектов, процессы термической обработки и измерения свойств.				
		Уметь: У7 применять средства выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.				
		Владеть: В7 методами анализа технических характеристик, принципов действия, назначения и особенностей применения средств выявления дефектов после термической обработки и измерения свойств.				

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов

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	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Управление качеством. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Горбашко [и др.]; под редакцией Е. А. Горбашко. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00907-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433472/p.1	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
2	Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы: учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков; под научной редакцией В. Н. Костина. — Москва: Издательство Юрайт, 2019; Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. — 120 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08496-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1939-8 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/438608/p.1	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
3	Магнитоупругий эффект в ферромагнетике в поле акустической волны: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Неразрушающий контроль и диагностика», «Электромагнитные и токовихревые методы диагностики», «Физические методы контроля качества изделий» для студентов всех специальностей, направлений подготовки и форм обучения / сост. Новиков В. Ф., Казаков Р. Х., Муратов К. Р.; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. — 24 с. http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus	ЭР*	30	100	ПБД
4	Неразрушающий контроль и диагностика: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Неразрушающий контроль и диагностика», «Контроль качества материалов и изделий», «Неразрушающий контроль в производстве» для студентов направлений подготовки 12.04.01 «Приборостроение», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» очной формы обучения / сост. Муратов К. Р.; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018. — 32 с. http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus	ЭР*	30	100	ПБД
5	Физические основы методов неразрушающего контроля качества изделий : учебное пособие / под ред. В. Ф. Новикова. — 2-е изд., доп. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 106 с. ISBN 978-5-9961-0450-5 http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus	ЭР*	30	100	ПБД
6	Статистические методы обработки экспериментальных данных [Текст]: учебное пособие для студентов технических вузов / В. И. Губин, В. Н. Осташков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2007. — 2007 с. http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus	ЭР*	30	100	ПБД

Заведующий кафедрой МТКМ

И.М. Ковенский

«30» августа 2021 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова

«__» _____

Соткованов Д.И. Ситникова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Неразрушающий контроль материалов, изделий и полуфабрикатов**

на 20__ – 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры МТКМ, доцент, к.т.н. _____ О.В. Балина

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой МТКМ _____ И.М. Ковенский

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МТКМ _____ И.М. Ковенский

« ____ » _____ 20__ г.