

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:	«Неметаллические и композиционные материалы»
направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
направленность:	Материаловедение и технологии материалов в отраслях топливно-энергетического комплекса
форма обучения:	очная

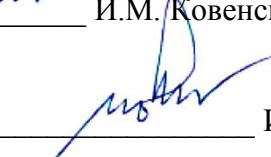
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов к результатам освоения дисциплины

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:

к.т.н., доцент



Н.Л. Венедиктов

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучить основные представления о строении неметаллических и композиционных материалов, их свойствах и применении для деталей машин и механизмов, критерии использования с учетом условий эксплуатации.

Задачи дисциплины

- разобраться в классификации неметаллических и композиционные материалы;
- установить зависимость между составом, строением и основными свойствами неметаллических и композиционные материалы;
- выработать навыки выбора неметаллических и композиционные материалы с учетом конкретных условий эксплуатации деталей машин.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

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; методами изучения состава, структуры и свойств материалов и практическими навыками их применения; навыками выбора материалов с учетом конкретных условий работы деталей, конструкций, машин и агрегатов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Технология конструкционных материалов, Материаловедение и служит основой для освоения дисциплин Инновационные конструкционные материалы, Получение изделий, Методология выбора материалов и технологических процессов/Принципы выбора материалов и технологий.

### 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)
ПКС-1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-1.1. Осуществляет рациональный выбор металлических и неметаллических материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности	Знать: З1 номенклатуру неметаллических и композиционных материалов Уметь: У1 выбирать неметаллические и композиционные материалы на основе условий эксплуатации материалов Владеть: В1 методами оптимизации условий эксплуатации материалов, оценкой их надежности, экономичности
	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З2 технологии производства неметаллических и композиционных материалов
		Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных неметаллических и композиционных материалов
		Владеть: В2 методами повышения эксплуатационных свойств неметаллических и композиционных материалов на основе изменения структурного состояния и способов обработки
ПКС-3.	ПКС-3.2.	Знать: З3

Способен выявлять причины брака материалов и изделий	Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	показатели качества эксплуатационных характеристик изделий
		Уметь: У3 разрабатывать заключения о причинах снижения качества неметаллических и композиционных материалов
	ПКС-3.4. Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Владеть: В3 методами повышения качества эксплуатационных характеристик изделий из неметаллических и композиционных материалов
		Знать: З4 виды брака изделий из неметаллических и композиционных материалов
		Уметь: У4 анализировать и выявлять возможные причины возникновения дефектов изделий
		Владеть: В4 методами устранения брака изделий из неметаллических и композиционных материалов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	3 / 5	34	0	34	76	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

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	Полимеры	10	-	16	24	50	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.2 ПКС-3.4	Контрольн ые работы. Защита отчетов по лабораторн ым работам
2	2	Стекла	2	-	1	4	7		
3	3	Керамические материалы	2	-	1	4	7		
4	4	Методы формования изделий из полимерных материалов	2	-	4	4	10		
5	5	Композиционные материалы и их компоненты	4	-	4	8	16		
6	6	Классификация композиционных материалов	10	-	4	24	38		
7	7	Технология изготовления изделий из композиционных материалов	4	-	4	8	16		
8	Экзамен		-	-	-		36		
Итого:			34	-	34	76	180		

##### 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Полимеры». Строение полимеров. Классификация полимеров. Фазовые переходы в полимерах. Надмолекулярные структуры. Релаксационные процессы и явления. Виды физического состояния полимеров. Особенности стеклообразного состояния полимеров. Высокэластического состояния полимера. Вязкотекучее состояние полимера. Кристаллическое состояние полимера. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии.

Старение полимеров. Пластические массы. Теория пластификации. Фазовые равновесия в смесях полимеров.

Раздел 2. «*Стекла*». Структура стекла

Раздел 3. «*Керамические материалы*». Структура керамических материалов.

Раздел 4. «*Методы формования изделий из полимерных материалов*». Методы формования изделий из полимерных материалов.

Раздел 5. «*Композиционные материалы и их компоненты*». Общие понятия и определения: композиционный материал, армирующий наполнитель, матрица, связующее, препрег, отверждение. Особенности получения конструкционных композиционных материалов.

Раздел 6. «*Классификация композиционных материалов*». Классификация композиционных материалов: полимерные композиционные материалы, металлические композиционные материалы, керамические композиционные материалы, углерод-углеродные композиционные материалы. Области применения конструкционных композиционных материалов. Армирующие волокнистые наполнители. Сравнительная характеристика основные типы волокон. Тканые армирующие материалы. Матричные материалы. Термореактивные полимерные матрицы. Физико-механические характеристики связующих. Термопластичные полимерные матрицы. Углеродные матрицы. Металлические матрицы. Полимерные композиционные материалы. Металлические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

Раздел 7. «*Технология изготовления изделий из композиционных материалов*». Технология изготовления конструкций из полимерных конструкционных материалов. Сущность технологических процессов изготовления конструкций из ПКМ. Преимущества и недостатки каждого технологического процесса. Технология формирования конструкций из металлических и углерод-углеродных композиционных материалов. Основные технологические процессы изготовления конструкций из металлокомпозитов, их достоинства и недостатки.

### 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	2	Строение полимеров. Классификация полимеров.
2		2	Фазовые переходы в полимерах. Надмолекулярные структуры.
3		2	Релаксационные процессы и явления. Виды физического состояния полимеров. Особенности стеклообразного состояния полимеров.
4		2	Высокоэластического состояния полимера. Вязкотекучее состояние полимера. Кристаллическое состояние полимера. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии. Старение полимеров.
5		2	Пластические массы. Теория пластификации. Фазовые равновесия в смесях полимеров.
6	2	2	Структура стекла
7	3	2	Структура керамических материалов.
8	4	2	Методы формования изделий из полимерных материалов.
9	5	2	Общие понятия и определения: композиционный материал, армирующий наполнитель, матрица, связующее, отверждение.
10		2	Особенности получения конструкционных композиционных материалов.
11	6	2	Классификация композиционных материалов: полимерные композиционные материалы, металлические композиционные материалы, керамические композиционные материалы, углерод-углеродные композиционные материалы.
12		2	Области применения конструкционных композиционных материалов. Армирующие волокнистые наполнители. Сравнительная характеристика основные типы волокон.

13	7	2	Тканые армирующие материалы. Матричные материалы. Термореактивные полимерные матрицы. Физико-механические характеристики связующих.
14		2	Термопластичные полимерные матрицы. Углеродные матрицы. Металлические матрицы. Полимерные композиционные материалы.
15		2	Металлические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.
16		2	Технология изготовления конструкций из полимерных конструкционных материалов. Сущность технологических процессов изготовления конструкций из ПКМ. Преимущества и недостатки каждого технологического процесса.
17		2	Технология формирования конструкций из металлических и углерод-углеродных композиционных материалов. Основные технологические процессы изготовления конструкций из металлокомпозитов, их достоинства и недостатки.
Итого:		34	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	4	Измерение твердости полимерных материалов
2		4	Испытание на растяжение пластмасс
3		4	Релаксационные свойства полимерных материалов
4		12	Определение температур переработки полимеров термомеханическим методом
5		4	Изучение строения, свойств и методов переработки термопластичных и термореактивных пластмасс
6	7	4	Изучение строения, свойств и методов получения композиционных материалов
7		2	Влияние наполнителя на свойства полимерных композиционных материалов
Итого:		34	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	4	Строение полимеров. Классификация полимеров.	Подготовка к контрольным работам. Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.
2		4	Фазовые переходы в полимерах. Надмолекулярные структуры.	
3		5	Релаксационные процессы и явления. Виды физического состояния полимеров. Особенности стеклообразного состояния полимеров.	
4		5	Высокоэластического состояния полимера. Вязкотекучее состояние полимера. Кристаллическое состояние полимера. Механические свойства полимеров в кристаллическом состоянии. Старение полимеров.	
5		5	Пластические массы. Теория пластификации. Фазовые равновесия в смесях полимеров.	
6	2	5	Структура стекла	
7	3	5	Структура керамических материалов.	
8	4	4	Методы формования изделий из полимерных материалов.	
9	5	5	Общие понятия и определения: композиционный материал, армирующий наполнитель, матрица, связующее, отверждение.	

10		4	Особенности получения конструкционных композиционных материалов.
11	6	5	Классификация композиционных материалов: полимерные композиционные материалы, металлические композиционные материалы, керамические композиционные материалы, углерод-углеродные композиционные материалы.
12		4	Области применения конструкционных композиционных материалов. Армирующие волокнистые наполнители. Сравнительная характеристика основных типов волокон.
13		4	Тканые армирующие материалы. Матричные материалы. Термореактивные полимерные матрицы. Физико-механические характеристики связующих.
14		4	Термопластичные полимерные матрицы. Углеродные матрицы. Металлические матрицы. Полимерные композиционные материалы.
15		4	Металлические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.
16		7	4
17	5		Технология формирования конструкций из металлических и углерод-углеродных композиционных материалов. Основные технологические процессы изготовления конструкций из металлокомпозиционных материалов, их достоинства и недостатки.
Итого:		76	

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

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

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

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	Контрольная работа по темам: Полимеры. Лабораторные работы: Измерение твердости полимерных материалов. Испытание на растяжение пластмасс. Релаксационные свойства полимерных материалов.	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2	Контрольная работа по темам: Стекла. Керамические материалы. Методы формования изделий из полимерных материалов. Лабораторные работы: Определение температур переработки полимеров термомеханическим методом.	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3	Контрольная работа по темам: Композиционные материалы и их компоненты. Классификация композиционных материалов. Технология изготовления изделий из композиционных материалов. Лабораторные работы: Изучение строения, свойств и методов переработки термопластичных и термореактивных пластмасс. Изучение строения, свойств и методов получения композиционных материалов. Влияние наполнителя на свойства полимерных композиционных материалов.	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы представлены в Таблице 9.1

Таблица 9.1

Наименование документа	Название ЭБС, сайт
Электронное издание ООО «РУНЭБ»	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru" <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	Электронная библиотека УГНТУ (УФА) <a href="http://bibl.rusoil.net/">http://bibl.rusoil.net/</a>
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	Электронная библиотека УГТУ (УХТА) <a href="http://lib.ugtu.net/books">http://lib.ugtu.net/books</a>
Доступ к ЭБС «ЮРАЙТ»	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
Доступ к базам данных ЭБС «ЛАНЬ»	ЭБС издательства «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Доступ к ЭБС IPRbooks	<a href="http://iprbooks.ru">http://iprbooks.ru</a>
Доступ к ЭБС «BOOK.ru»	ЭБС издательства «Кнорус» <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
Доступ к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	«Консультант студента» <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>
Доступ к электронно-библиотечной системе BOOK.ru	<a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>



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

- Windows7, 8.1 Enterprise;
- MicrosoftOffice10 ProfessionalPlus;
- AdobeAcrobatReader DC.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Кол-во	Назначение
Ул. 50 лет Октября, д. 38 102а Учебно-научная лаборатория металлографии	Персональный компьютер	1	Обработка и анализ данных, выполнение лабораторных, курсовых, выпускных и учебно-научных работ, трансляция материалов
	Твердомер ТШ-2М	2	Определение твердости по Бринеллю
	Твердомер Виккерса ХПФ-250	1	Проведение испытаний для определения твердости по методу Виккерса
	Отсчётные микроскопы МПБ-2, МПБ-3	3	Определение размеров отпечатков
	Твердомер EMCO-TEST N3A	2	Проведение испытаний для определения твердости по методу Роквелла
	Микротвердомер ПМТ-3	1	Проведение испытаний для определения микротвёрдости покрытий
	Микроскоп световой ЛВ-41 с программным комплексом для микроанализа	1	Проведение микроскопического анализа
	Микроскоп световой ЛВ-31	1	
Ул. 50 лет Октября, д. 38 102 Учебно-научная лаборатория физических и эксплуатационных свойств материалов	Персональный компьютер	3	Обработка и анализ данных, выполнение лабораторных, курсовых, выпускных и учебно-научных работ, трансляция материалов
	Микроскоп световой ЛВ-31	1	Проведение микроскопического анализа
	Микротвердомер ПМТ-3М	1	Проведение испытаний для определения микротвёрдости покрытий
	Оборудование для приготовления металлографических шлифов Struers A/S	1	Оборудование для приготовления металлографических шлифов
Ул. 50 лет Октября, д. 38 106 Учебно-научная лаборатория термической обработки и механических испытаний	Микроскоп световой ЛВ-21(32)	2(1)	Проведение микроскопического анализа
	Бинокулярный микроскоп БМ-2	1	Проведение макроскопического анализа, оценка шероховатости и блеска покрытий
	Маятниковый копер по методу Шарпи JB-300B	1	Определение ударной вязкости
	Печь шахтная ПШ	3	Проведение термического анализа
	Печь лабораторная камерная ПМ-1.0-7	4	Нагрев материалов до температуры выше критической
	Электропечь высокотемпературная ПВК-1,4-8	2	
	Электропечь NaberTherm L9/11/P320	2	
	Разрывная машина 1P-20 (И1185М)	1	Проведение испытаний для определения прочности и пластичности материалов
Машина трения ИИ5018	1	Проведение испытаний для определения	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Кол-во	Назначение
			износостойкости материалов
	Мультиметр	2	Определение электрических характеристик
Ул. 50 лет Октября, д. 38 108 Учебно-научная лаборатория структурных методов исследования	Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6510A с программно-аппаратным комплексом	1	Определение морфологии, элементный анализ
	Микроскоп световой Olympus GX51F с программным комплексом	1	Анализ фрагментов микроструктуры твердых тел
	Микротвердомер ПМТ-3М	1	Проведение испытаний для определения микротвёрдости покрытий
	Персональный компьютер	2	Обработка и анализ данных, выполнение лабораторных, курсовых, выпускных и учебно-научных работ
	Рентгеновский дифрактометр ДРОН-7	1	Определение фазового состава материалов
Ул. Мельникайте, д. 72 110 Учебная лаборатория материаловедения	Маятниковый копер МК-30	1	Определение ударной вязкости
	Разрывная машина УММ-5	1	Проведение испытаний для определения прочности и пластичности материалов
	Микроскоп световой РВ-21(22)	2	Проведение микроскопического анализа
	Твердомер Роквелла ТК-2М	1	Проведение испытаний для определения твердости по методу Роквелла
	Твердомер Бринелля ТШ-2	1	Проведение испытаний для определения твердости по методу Бринелля
	Отсчётные микроскопы МПБ-2, МПБ-3	2	Определение размеров отпечатков
	Электропечь лабораторная камерная ПМ-1,0-7	2	Нагрев материалов до температуры выше критической

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

Дисциплина: Неметаллические и композиционные материалы

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-1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-1.1. Осуществляет рациональный выбор металлических и неметаллических материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности	Знать: З1 номенклатуру неметаллических и композиционных материалов	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 владеет 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 выбирать неметаллические и композиционные материалы на основе условий эксплуатации материалов				
		Владеть: В1 методами оптимизации условий эксплуатации материалов, оценкой их надежности, экономичности				
	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З2 технологии производства неметаллических и композиционных материалов				
Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных неметаллических и композиционных материалов						
Владеть: В2 методами повышения эксплуатационных свойств неметаллических и композиционных материалов на основе изменения структурного состояния и способов обработки						
ПКС-3. Способен выявлять причины брака материалов и	ПКС-3.2. Разрабатывает заключения о причинах снижения качества и формулирует предложения по	Знать: З3 показатели качества эксплуатационных характеристик изделий				

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
изделий	повышению качества эксплуатационных характеристик изделий, изготовленных процессами термического производства	Уметь: У3 разрабатывать заключения о причинах снижения качества неметаллических и композиционных материалов				
		Владеть: В3 методами повышения качества эксплуатационных характеристик изделий из неметаллических и композиционных материалов				
	ПКС-3.4. Осуществляет сбор информации о наличии рекламаций на изделия, анализирует и выявляет возможные причины возникновения дефектов изделий	Знать: З4 виды брака изделий из неметаллических и композиционных материалов				
		Уметь: У4 анализировать и выявлять возможные причины возникновения дефектов изделий				
		Владеть: В4 методами устранения брака изделий из неметаллических и композиционных материалов				



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

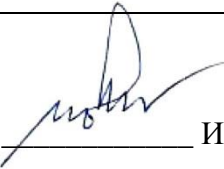
Дисциплина: Неметаллические и композиционные материалы

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.	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 327 с. <a href="https://urait.ru/bcode/468630">https://urait.ru/bcode/468630</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
2.	Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 463 с. <a href="https://urait.ru/bcode/470071">https://urait.ru/bcode/470071</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
3.	Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 258 с. <a href="https://urait.ru/bcode/471897">https://urait.ru/bcode/471897</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
4.	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 389 с <a href="https://urait.ru/bcode/400557">https://urait.ru/bcode/400557</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
5.	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корятов [и др.] ; под редакцией М. С. Корятова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 234 с. <a href="https://urait.ru/bcode/473411">https://urait.ru/bcode/473411</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
6.	Денисов Е.В., Золотарева Е.В. Композиционные материалы в нефтегазовой промышленности. [Электронный ресурс], ТюмГНГУ, ISBN 978-5-9961-0689-9., <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2013/11/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B...109_%D0%905.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2013/11/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B...109_%D0%905.pdf</a>	ЭР*	30	100	+
7.	Процессы порошковой металлургии [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по специальности "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия" / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. - М.: МИСИС, 2001-2002,- ISBN 5-87623-078-2.- ISBN RU\SPSTU\books\120095(ошибочный). Т.2: Формование и спекание. - Москва: МИСИС, 2002. - 318, [1] с. [1] с. : ил.;21 см. - Библиогр.: с.	ЭР*	30	100	ЭБС ЛАНЬ

	318-319. - ISBN 5-87623-098-7: Б. ц., <a href="https://e.lanbook.com/book/1826">https://e.lanbook.com/book/1826</a>				
8.	Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение., [Текст]: учебное пособие, М: Университетская кн., Логос, 400 с: ил.	68	30	100	-
9.	ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ Методические указания по выполнению лабораторных работ и к практическим занятиям по дисциплинам кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 28.03.03 Наноматериалы всех форм обучения Часть 1. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/07/03/18-233.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/07/03/18-233.pdf</a>	ЭР	30	100	+
10.	ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ Методические указания по выполнению лабораторных работ и к практическим занятиям по дисциплинам кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 28.03.03 Наноматериалы всех форм обучения Часть 2. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/07/03/18-221.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/07/03/18-221.pdf</a>	ЭР	30	100	+
11.	Люкшин Б. А. Композитные материалы [Электронный ресурс]/ Б. А. Люкшин. - Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4934">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=4934</a>	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой  И.М. Ковенский

«30» августа 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

*Самоевичева Б.И. БИК Юз Ситмишкес*