

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 16:06:41  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. зав. кафедрой МТКМ  
\_\_\_\_\_ В.И. Плеханов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: «Композиционные материалы»

направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Лист согласования

Внутренний документ "Композиционные материалы\_2023\_22.03.01\_КМОб"

Документ подготовил: Егорова Дарья Сергеевна

Документ подписал: Плеханов Владимир Иванович

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

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи дисциплины

- разобраться в классификации композиционных материалов;
- установить зависимость между составом, строением и основными свойствами композиционных материалов;
- выработать навыки выбора композиционных материалов 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, Формирование и совершенствование свойств материалов и технологий, 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: 31 номенклатуру композиционных материалов
		Уметь: У1 выбирать 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	Знать: 32 технологии производства композиционных материалов
		Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных композиционных материалов
		Владеть: В2 методами повышения эксплуатационных свойств композиционных материалов на основе изменения структурного состояния и способов обработки

	свойств	
--	---------	--

#### 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.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3 / 6	18	0	34	29	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

**6 семестр:**

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<b>6 семестр:</b>									
1	1	Введение, получение порошков и волокон	4	-	6	7	17	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Контрольные работы (приложение 1 в ФОС). Защита отчетов по лабораторным работам
2	2	Формование порошковых материалов	6	-	8	7	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Контрольные работы (приложение 1 в ФОС). Защита отчетов по лабораторным работам
3	3	Спекание порошковых материалов	4	-	10	7	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Контрольные работы (приложение 1 в ФОС). Защита отчетов по лабораторным работам
4	4	Производство, структура, свойства, применение порошковых и композиционных материалов и изделий	4	-	10	8	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Контрольные работы (приложение 1 в ФОС). Защита отчетов по лабораторным работам
5	Экзамен		-	-	-	-	27		Письменный опрос (приложение 2 в ФОС)..
<b>Итого:</b>			<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>108</b>		

5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Введение, получение порошков и волокон». Роль порошковых и композиционных материалов в современной технике. Достоинства и недостатки порошковой технологии. Основные стадии порошковой технологии, их назначение. Способы получения порошков и волокон: механические (размол, распыление, грануляция) и физико-химические (восстановление, электролиз, карбонильный и др.). Химические, физические и технологические свойства порошков.

Раздел 2. «Формование порошковых материалов». Подготовка порошков к формованию. Закономерности процесса прессования. Распределение плотности по объему прессовок. Влияние характеристик порошков, смазки, размеров и формы прессовок, времени, вибрации и других факторов на процесс прессования. Техника и технология прессования. Варианты формования (гидростатическое прессование, прокатка порошков и волокон, мундштучное прессование, шликерное литье и др.). Горячее прессование.

Раздел 3. «Спекание порошковых материалов». Процессы, происходящие при спекании, стадии спекания. Спекание однокомпонентных систем, механизмы спекания (вязкое течение, объемная и поверхностная диффузия, перенос через газовую фазу, межчастичная собирательная рекристаллизация). Влияние технологических параметров (температура, время, атмосфера) на процесс спекания. Гомогенное и гетерогенное спекание. Жидкофазное спекание. Активированное спекание. Брак при спекании.

Раздел 4. «Производство, структура, свойства, применение порошковых и композиционных материалов и изделий». Классификация композиционных материалов по материалу матрицы и форме частиц упрочняющей фазы. Тугоплавкие металлы и сплавы. Пористые материалы и изделия. Электротехнические материалы (контакты, магнитные материалы, резисторные материалы и др.). Дисперсноупрочненные материалы. Керамические материалы (керметы). Твердые сплавы. Углерод-углеродные материалы. Компактные порошковые материалы конструкционного назначения.

### 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	
<b>6 семестр:</b>			
1	1	2	Введение, получение порошков и волокон
2		2	Химические, физические и технологические свойства порошков
3	2	2	Формование порошковых материалов
4		4	Варианты формования
5	3	2	Спекание порошковых материалов
6		2	Влияние технологических параметров (температура, время, атмосфера) на процесс спекания.
7	4	4	Производство, структура, свойства, применение порошковых и композиционных материалов и изделий
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
<b>6 семестр:</b>			
1	1,2,3,4	4	Производство металлических порошков
2	1,2,3,4	4	Свойства металлических порошков и методы их контроля

3	2	4	Формование металлических порошков
4	3	4	Спекание металлических порошков
5	4	6	Композиционные материалы на основе термореактивных связующих и ориентированных армирующих наполнителей
6	4	4	Дисперсно-упрочненные конструкционные материалы
7	4	4	Волокнистые конструкционные материалы
8	4	4	Упрочнители конструкционных материалов.
9	4	4	Методы испытаний углеволокна
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
<b>6 семестр:</b>				
1	1	3	Введение, получение порошков и волокон	Подготовка к контрольным работам. Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.
2		4	Химические, физические и технологические свойства порошков	
3	2	3	Формование порошковых материалов	
4		4	Варианты формования	
5	3	3	Спекание порошковых материалов	
6		4	Влияние технологических параметров (температура, время, атмосфера) на процесс спекания.	
7		8	Производство, структура, свойства, применение порошковых и композиционных материалов и изделий	
<b>Итого:</b>		<b>29</b>		

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: Введение, получение порошков и волокон Химические, физические и технологические свойства порошков. Лабораторные работы: Производство металлических порошков. Свойства металлических порошков и методы их контроля.	30
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
2	Контрольная работа по темам: Формование порошковых материалов Варианты формования. Спекание порошковых материалов. Влияние технологических параметров (температура, время, атмосфера) на процесс спекания. Лабораторные работы: Формование металлических порошков Спекание металлических порошков	30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
3 текущая аттестация		
3	Контрольная работа по темам: Производство, структура, свойства, применение порошковых и композиционных материалов и изделий Лабораторные работы: Композиционные материалы на основе термореактивных связующих и ориентированных армирующих наполнителей. Дисперсно-упрочненные конструкционные материалы Волокнистые конструкционные материалы Упрочнители конструкционных материалов. Методы испытаний углеволокна	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 9.2.1

Таблица 9.2.1

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://urait.ru">urait.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 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>

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

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

	<p>Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте– 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стилоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт.(убрать) Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102а.</p> <p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.</p>
--	---	--

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Композиционные материалы» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

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

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Композиционные материалы» для обучающихся по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения.

**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 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 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 выбирать 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 композиционных материалов				
Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных композиционных материалов						
		Владеть: В2 методами повышения эксплуатационных свойств композиционных материалов на основе изменения структурного состояния и способов обработки				

## 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	+
2.	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 408 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468556">https://urait.ru/bcode/468556</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
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	+
4.	Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / ред. Г. П. Фетисов. - 8-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 410 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/487629">https://urait.ru/bcode/487629</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
5.	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / М. С. Корытов, В. В. Евстифеев, Б. А. Калачевский, Б. И. Калмин, Б. Г. Колмаков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 234 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473309">https://urait.ru/bcode/473309</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
6.	Денисов, Евгений Васильевич. Композиционные материалы в нефтегазовой промышленности : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 131000 "Нефтегазовое дело" / Е. В. Денисов, Е. В. Золотарева ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 61 с. : ил., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+
7.	Батаев, А. А. Композиционные материалы : строение, получение, применение : учебное пособие / А. А. Батаев, В. А. Батаев. - Москва : Логос, 2006. - 400 с.	68	30	100	-
8.	Технология получения твердосплавных изделий методом порошковой металлургии :	ЭР	30	100	+

	методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" всех форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост. Е. В. Золотарева. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 44 с. : ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ.				
9.	Технология получения твердосплавных изделий методом порошковой металлургии : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.01 "Наноматериалы" всех форм обучения. Ч. 2 / ТИУ ; сост. Е. В. Золотарева. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 32 с. Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	30	100	+
10.	Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 102 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/14014.html">http://www.iprbookshop.ru/14014.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей; <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> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	30	100	+

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