

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) ¹	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	
	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		Уметь: У1 выбирать композиционные материалы на основе условий эксплуатации материалов
			Владеть: В1 методами оптимизации условий эксплуатации материалов, оценкой их надежности, экономичности
			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.				
6 семестр:									
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 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)..
Итого:			18	-	34	29	108		

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	
6 семестр:			
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
Итого:		18	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
6 семестр:			
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 терморепактивных 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
Итого:		34	.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
6 семестр:				
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	
Итого:		29		

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 терморезистивных 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
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 представлены в Таблице 9.2.1

Таблица 9.2.1

Наименование документа	Название ЭБС, сайт
Электронное издание ООО «РУНЭБ»	Научная электронная библиотека "Elibrary.ru" http://elibrary.ru/
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 http://elib.gubkin.ru/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ	Электронная библиотека УГНТУ (УФА) http://bibl.rusoil.net/
Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»	Электронная библиотека УГТУ (УХТА) http://lib.ugtu.net/books
Доступ к ЭБС «ЮРАЙТ»	«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» urait.ru
Доступ к базам данных ЭБС «ЛАНЬ»	ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com
Доступ к ЭБС IPRbooks	http://iprbooks.ru
Доступ к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	«Консультант студента» http://studentlibrary.ru
Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета	http://webirbis.tsogu.ru/

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

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	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. https://urait.ru/bcode/468630	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: https://urait.ru/bcode/468556 . - 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. https://urait.ru/bcode/471897	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: https://urait.ru/bcode/487629 . - 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: https://urait.ru/bcode/473309 . - 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: http://www.iprbookshop.ru/14014.html . - Режим доступа: для автор. пользователей; http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4934 . - 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/>