

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 16:36:35  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ И.М. Ковенский  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина:	Материаловедение и технология материалов
направление подготовки:	28.03.03 Наноматериалы
направленность (профиль):	Наноматериалы
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № \_1\_ от \_30\_08\_\_2023\_\_ г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: изучение природы и свойств конструкционных материалов, методов изменения этих свойств с целью улучшения эксплуатационных характеристик изделий, используемых в технике, а также методов получения и обработки материалов.

Задачи дисциплины:

- установить зависимость между составом, строением и основными свойствами материалов;
- вскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них многочисленных технологических и эксплуатационных факторов;
- изучить теорию и практику производства и технологической переработки материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей, изделий или конструкций;
- выработать навыки выбора материалов с учетом конкретных условий работы деталей, изделий и конструкций.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий, определений и формул естественно-научных дисциплин, умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы, владение навыками решения задач с применением математического анализа и статистических методов обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Общая химия, Неорганическая химия, Математика и служит основой для освоения дисциплин Механические свойства материалов, Термическая обработка материалов, Металлические нанопорошки, Металлические наноматериалы и пленки, Композиционные и функциональные материалы.

## **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)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи</p>	Знать: З1 основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации
		Уметь: У1 выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей
		Владеть: В1 навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи
	<p>УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	Знать: З2 методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности
		Уметь: У2 выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть: В2 владеть приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности
	<p>УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	Знать: З3 основные технические средства и технологии профессиональной деятельности
		Уметь: У3 выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками решения задач профессиональной деятельности
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности</p>	Знать: З4 основы математических и естественнонаучных дисциплин
		Уметь: У4 использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук
		Владеть: В4 методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	<p>ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p>	Знать: З5 основные физические законы и принципы
		Уметь: У5 применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам
		Владеть: В5 навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности

<sup>1</sup> В соответствии с ОПОП ВО.

	ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Знать: 36 основные физикохимические свойства неорганических и органических веществ Уметь: У6 обрабатывать расчетные и	
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	
		экспериментальные данные Владеть: В6 владеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	
	ОПК-1.4 Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристики электрических и электронных устройств	Знать: 37 основные электрические величины Уметь: У7 определять параметры основных физических величин Владеть: В7 навыками измерения основных физических величин	
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1 Составляет отчёты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Знать: 38 основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных Уметь: У8 обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации Владеть: В8 навыками оформления научно-технической документации	
		Знать: 39 ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности Уметь: У9 правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных Владеть: В9 методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности	
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-5.1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Знать: 310 основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов Уметь: У10 выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов Владеть: В10 навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов	
		ОПК-5.2 Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с	Знать: 311 основные технологии синтеза наноматериалов

	точки зрения безопасности и эффективности	Уметь: У11 выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов
		Владеть: В11 навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс / семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	32	–	32	53	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

##### 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	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	8	–	4	11	23	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест Защита отчёта по л.р.
2	2	Металлы и сплавы	6	–	4	10	20		Тест Защита отчёта по л.р.
3	3	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов	6	–	14	10	30		Тест Защита отчёта по л.р.
4	4	Неметаллические и композиционные материалы	4	–	2	11	17		Тест Защита отчёта по л.р.
5	5	Основы ТКМ	8	–	8	11	27		Тест Защита отчёта по л.р.
6	Экзамен		–	–	–	–	27		Тест Письменный опрос
Итого:			32	–	32	53	144		

##### 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения». Классификация материалов. Основные свойства материалов. Структура материалов и сплавов. Процесс

кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов. Диаграмма состояния «железо-цементит».

Раздел 2. «Металлы и сплавы». Стали и чугуны: классификация, свойства и применение. Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение.

Раздел 3. «Основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов». Поверхностно-пластическая деформация (ППД). Основы термической обработки (ТО). Основные виды химико-термической обработки (ХТО). Термомеханическая обработка (ТМО). ТО сталей.

Раздел 4. «Неметаллические и композиционные материалы». Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение. Композиционные материалы: классификация, свойства и применение.

Раздел 5. «Основы ТКМ». Основы металлургического производства. Классификация способов получения заготовок. Производство изделий литьем; производство изделий пластическим деформированием; производство сварных соединений.

#### 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	Классификация материалов
2		1	Основные свойства материалов
3		1	Структура материалов и сплавов
4		1	Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах
5		2	Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов
6		2	Диаграмма состояния «железо-цементит»
7	2	3	Стали и чугуны: классификация, свойства и применение
8		3	Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение
9	3	1	Поверхностно-пластическая деформация (ППД)
10		2	Основы термической обработки (ТО)
11		1	Основные виды химико-термической обработки (ХТО)
12		1	Термомеханическая обработка (ТМО)
13		1	ТО сталей
14	4	2	Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение
15		2	Композиционные материалы: классификация, свойства и применение
16	5	1	Основы металлургического производства
17		1	Классификация способов получения заготовок
18		2	Производство изделий литьем
19		2	Производство изделий пластическим деформированием

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
20		2	Производство сварных соединений
Итого:		32	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1, 2, 4	4	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа
2		2	Определение твердости конструкционных материалов
3		2	Определение прочности и пластичности конструкционных материалов
4		2	Определение ударной вязкости и порога хладноломкости конструкционных материалов
5	3	2	Термический анализ металлов и сплавов
6		4	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали)
7		4	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (чугуна)
8		4	Термическая обработка железоуглеродистых сплавов
9	5	2	Обработка металлов давлением (прокатка)
10		2	Определение параметров холодной листовой штамповки
11		2	Определение режимов ручной дуговой сварки
12		2	Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса по заданной глубине провара
Итого:		32	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	2	Классификация материалов	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
2		2	Основные свойства материалов	
3		2	Структура материалов и сплавов	
4		2	Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах	
5		1	Основные типы диаграмм состояния бинарных сплавов	
6		2	Диаграмма состояния «железо-цементит»	
7	2	5	Стали и чугуны: классификация, свойства и применение	
8		5	Цветные металлы и сплавы на их основе: классификация, свойства и применение	
9	3	2	Поверхностно-пластическая деформация (ППД)	
10		2	Основы термической обработки (ТО)	
11		2	Основные виды химико-термической обработки (ХТО)	
12		2	Термомеханическая обработка (ТМО)	
13		2	ТО сталей	
14	4	5	Неметаллические материалы: классификация, свойства и применение	



15		6	Композиционные материалы: классификация, свойства и применение	
16	5	2	Основы металлургического производства	
17		3	Классификация способов получения заготовок	
№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
18		2	Производство изделий литьем	
19		2	Производство изделий пластическим деформированием	
20		2	Производство сварных соединений	
Итого:		53		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведётся 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, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение и сдача лаб. работы «Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа»	4
2	Выполнение и сдача лаб. работы «Определение твердости конструкционных материалов»	2
3	Выполнение и сдача лаб. работы «Определение прочности и пластичности конструкционных материалов»	2
4	Выполнение и сдача лаб. работы «Определение ударной вязкости и порога хладноломкости конструкционных материалов»	2

5	Проверочная работа 1 по лекционному материалу	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
<b>2 текущая аттестация</b>		
6	Выполнение и сдача лаб. работы «Термический анализ металлов и сплавов»	3
7	Выполнение и сдача лаб. работы «Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали)»	3
8	Выполнение и сдача лаб. работы «Микроструктура железоуглеродистых сплавов (чугуна)»	3
9	Выполнение и сдача лаб. работы «Термическая обработка железоуглеродистых сплавов»	4
10	Проверочная работа 2 по лекционному материалу	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>3 текущая аттестация</b>		
11	Выполнение и сдача лаб. работы «Обработка металлов давлением (прокатка)»	3
12	Выполнение и сдача лаб. работы «Определение параметров холодной листовой штамповки»	3
13	Выполнение и сдача лаб. работы «Определение режимов ручной дуговой сварки»	3
14	Выполнение и сдача лаб. работы «Расчет режимов автоматической сварки под слоем флюса по заданной глубине провара»	3
15	Проверочная работа по теме «Классификация и маркировка материалов»	0-20
16	Проверочная работа 3 по лекционному материалу	0-15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	47
	<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.

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 BOOK.ru Гражданско-правовой договор № 5931-19 от 29.08.2019 г. с ООО «КноРусмедиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.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](http://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			Информационно-справочная система
8	Гарант			Справочно-правовая система
9	КонсультантПлюс			
10	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел	
11	ПАК Микро-Анализ View			
12	ПАК SIAM (Olimpus)	Бессрочно	Программно-технический комплекс для управления и анализа полученных результатов	
13	ПТК для испытательной машины 1P20 (И1185М)			
14	ПТК для испытательной машины ИИ5018			

## 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 Викакса LKV6030	–
5	Отсчётные микроскопы МПБ-2, МПБ-3	–
6	Разрывная машина 1Р-20 (И1185М)	–
7	Маятниковый копёр JB-300В	–
8	Биноклярный 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

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

Дисциплина: Материаловедение и технология материалов  
 Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы  
 Направленность (профиль): Наноматериалы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: З1 основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации	Не знает основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации	Знает основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации, допускает ряд ошибок	Знает основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации, допускает незначительные ошибки	Знает основные методы поиска, сбора и обработки необходимой информации
		Уметь: У1 выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей	Не умеет выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей	Умеет выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей, допускает ряд ошибок	Умеет выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей, допускает незначительные ошибки	Умеет выбирать актуальные источники информации в соответствии с поставленной задачей
		Владеть: В1 навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи	Не владеет навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи	Владеет навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи, допускает ряд ошибок	Владеет навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками поиска, сбора и обработки необходимой информации для решения поставленной задачи

Код компетенции	Код, наименование ИДК		Критерии оценивания результатов обучения			
-----------------	-----------------------	--	--	--	--	--

	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	1-2	3	4	5
УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности	Не знает методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности	Знает методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности, допускает ряд ошибок	Знает методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Знает методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности
	Уметь: У2 выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности	Умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности, допускает ряд ошибок	Умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Умеет выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть: В2 владеть приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности	владеет приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности, допускает ряд ошибок	владеет приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	владеет приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности

	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 основные технические средства и технологии профессиональной деятельности	Не знает основные технические средства и технологии профессиональной деятельности	Знает основные технические средства и технологии профессиональной деятельности, но допускает ряд ошибок	Знает основные технические средства и технологии профессиональной деятельности, допускает ряд незначительных ошибок	Знает основные технические средства и технологии профессиональной деятельности
--	--	--	---	---	---	--

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	Умеет выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности, но допускает ряд ошибок	Умеет выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Умеет выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыками решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, но допускает ряд ошибок	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучны	ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических	Знать: 34 основы математических и естественнонаучных дисциплин	Не знает основы математических и естественнонаучных дисциплин	Знает основы математических и естественнонаучных дисциплин, допускает ряд ошибок	Знает основы математических и естественнонаучных дисциплин, допускает, незначительные ошибки	Знает основы математических и естественнонаучных дисциплин

х и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Уметь: У4 использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук	Не умеет использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук	Умеет использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук, допускает ряд ошибок	Умеет использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать в профессиональной деятельности основные законы соответствующих наук
		Владеть: В4 методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, допускает ряд ошибок	Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, допускает незначительные ошибки	Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Знать: З5 основные физические законы и принципы	Не знает основные физические законы и принципы	Знает основные физические законы и принципы, допускает ряд ошибок	Знает основные физические законы и принципы, допускает незначительные ошибки	Знает основные физические законы и принципы
		Уметь: У5 применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам	Не умеет применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам	Умеет применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам, допускает ряд ошибок	Умеет применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам, допускает незначительные ошибки	Умеет применять основные физические законы и принципы применительно к наноматериалам



		Владеть: В5 навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности, допускает ряд ошибок	Владеет навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками выбора физических законов и принципов, соответствующих своей профессиональной деятельности
ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физикохимических свойств неорганических и органических веществ		Знать: З6 основные физико-химические свойства неорганических и органических веществ	Не знает основные физико-химические свойства неорганических и органических веществ	Знает основные физико-химические свойства неорганических и органических веществ, допускает ряд ошибок	Знает основные физико-химические свойства неорганических и органических веществ, допускает незначительные ошибки	Знает основные физико-химические свойства неорганических и органических веществ
		Уметь: У6 обрабатывать расчетные и экспериментальные данные	Не умеет обрабатывать расчетные и экспериментальные данные	Умеет обрабатывать расчетные и экспериментальные данные, допускает ряд ошибок	Умеет обрабатывать расчетные и экспериментальные данные, допускает незначительные ошибки	Умеет обрабатывать расчетные и экспериментальные данные

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Владеть: В6 владеть экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Не владеет экспериментальным и методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Владеет экспериментальным и методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ, допускает ряд ошибок	владеет экспериментальным и методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ, допускает незначительные ошибки	Владеет экспериментальным и методами определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ

	Код, наименование ИДК	Знать: 37 основные виды прикладных программ и средств автоматизированного проектирования	Не знает основные виды прикладных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает основные виды прикладных программ и средств автоматизированного проектирования, допускает ряд ошибок	Знает основные виды прикладных программ и средств автоматизированного проектирования, допускает незначительные ошибки	Знает основные виды прикладных программ и средств автоматизированного проектирования
		Уметь: У7 выбирать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Не умеет выбирать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Умеет выбирать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач, допускает ряд ошибок	Умеет выбирать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач, допускает незначительные ошибки	Умеет выбирать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
	ОПК-1.4 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Владеть: В7 прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования	Не владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования	Владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования, допускает ряд ошибок	Владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования, допускает незначительные ошибки	Владеет прикладными программами и средствами автоматизированного проектирования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять	ОПК-3.1 Составляет отчёты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Знать: 38 основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных	Не знает основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных	Знает основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных, допускает ряд ошибок	Знает основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных, допускает незначительные ошибки	Знает основные методы обработки и интерпретации экспериментальных данных

экспериментальные данные		Уметь: У8 обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации	Не умеет обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации	Умеет обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации, допускает ряд ошибок	Умеет обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации, допускает незначительные ошибки	Умеет обобщать полученные результаты и формулировать выводы на основе принципа аналогизации
		Владеть: В8 навыками оформления научно-технической документации	Не владеет навыками оформления научно-технической документации	Владеет навыками оформления научно-технической документации, допускает ряд ошибок	Владеет навыками оформления научно-технической документации, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками оформления научно-технической документации
	ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Знать: З9 ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности	Не знает ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности	Знает ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности, допускает ряд ошибок	Знает ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности, допускает незначительные ошибки	Знает ЕСКД, ЕСТД, основные виды и формы формирования демонстрационного материала для представления результатов своей деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5

		<p>Уметь: У9 правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных</p>	<p>Не умеет правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных</p>	<p>Умеет правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных, допускает ряд ошибок</p>	<p>Умеет правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Умеет правильно выбрать и использовать вид и форму демонстрационного материала на основе обработанных экспериментальных данных</p>
		<p>Владеть: В9 методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности</p>	<p>Не владеет методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности</p>	<p>владеет методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности, допускает ряд ошибок</p>	<p>владеет методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности, допускает незначительные ошибки</p>	<p>владеет методами проведения измерений и наблюдений и средствами представления результатов исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии</p>	<p>ОПК-5.1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов</p>	<p>Знать: З10 основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов</p>	<p>Не знает основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов</p>	<p>Знает основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов, допускает ряд ошибок</p>	<p>Знает основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Знает основные виды оборудования для синтеза и исследования наноматериалов</p>
		<p>Уметь: У10 выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов</p>	<p>Не умеет выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов</p>	<p>Умеет выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов, допускает ряд ошибок</p>	<p>Умеет выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Умеет выбирать оборудование для синтеза и исследования наноматериалов</p>

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В10 навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов	Не владеет навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов	Владеет навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов, допускает ряд ошибок	Владеет навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками работы на оборудовании при синтезе и исследовании наноматериалов
	ОПК-5.2 Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Знать: З11 основные технологии синтеза наноматериалов	Не знает основные технологии синтеза наноматериалов	Знает основные технологии синтеза наноматериалов, допускает ряд ошибок	Знает основные технологии синтеза наноматериалов допускает, незначительные ошибки	Знает основные технологии синтеза наноматериалов
		Уметь: У11 выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов	Не умеет выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов	Умеет выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов, допускает ряд ошибок	Умеет выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов, допускает незначительные ошибки	Умеет выбирать соответствующие критерии для заданного процесса синтеза наноматериалов
		Владеть: В11 навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Не владеет навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Владеет навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, допускает ряд ошибок	Владеет навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками оценки технологий синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Материаловедение и технология материалов

Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность: Наноматериалы

№ 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, Геннадий Германович. Материаловедение [Текст]: Учебник / Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 360 с. - (Бакалавр. Академический курс). <a href="http://www.biblio-online.ru/book/52ED721E-1764-41FF-A68B3DF496D68D60">http://www.biblio-online.ru/book/52ED721E-1764-41FF-A68B3DF496D68D60</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
2	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение [Текст]: Учебник / В. В. Плошкин. – 3-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан.col. – М : Издательство Юрайт, 2018. – 463 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/30B3360C-A9AF-47C1-ADA466F26E3C0BA4/materialovedenie">https://biblio-online.ru/book/30B3360C-A9AF-47C1-ADA466F26E3C0BA4/materialovedenie</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
3	Адаскин, Анатолий Матвеевич. Материаловедение в машиностроении в 2 ч., ч. 1 [Текст]: Учебник / А. М. Адаскин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 258 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/D25736F8-D240-4438-A933-DB8B6C502004/materialovedenie-v-mashinostroenii-v-2-ch-chast-1">https://biblio-online.ru/book/D25736F8-D240-4438-A933-DB8B6C502004/materialovedenie-v-mashinostroenii-v-2-ch-chast-1</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
4	<a href="https://biblio-online.ru/book/C7AC4344-3469-4AF0-BD0B0BDC456552DD/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov">Корьтов, Михаил Сергеевич</a> . Технология конструкционных материалов [Текст]: Учебное пособие / М. С. Корьтов. – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 234 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/C7AC4344-3469-4AF0-BD0B0BDC456552DD/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov">https://biblio-online.ru/book/C7AC4344-3469-4AF0-BD0B0BDC456552DD/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
5	<a href="https://biblio-online.ru/book/FD76D572-7258-4816-86FD-678C24AC480B/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-chchast-2">Фетисов, Геннадий Павлович</a> . Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 [Текст]: Учебник / Г. П. Фетисов. – 7-е изд., пер. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 389 с. <a href="https://biblio-online.ru/book/FD76D572-7258-4816-86FD-678C24AC480B/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-chchast-2">https://biblio-online.ru/book/FD76D572-7258-4816-86FD-678C24AC480B/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-chchast-2</a>	ЭР*	30	100	ЭБС Юрайт
6	Классификация и маркировка сталей и чугунов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, О.В. Балина, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 24 с.	5+ЭР*	30	100	ПБД

	<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-224.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-224.pdf</a>				
--	---	--	--	--	--

7	Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, Е.В. Корешкова, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-225.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-225.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
8	Установление вещества по данным о межплоскостных расстояниях методом рентгеноструктурного анализа [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы строения материалов», «Основы теории строения материалов», «Кристаллография», «Методы исследования материалов и процессов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. И.М. Ковенский, А.И. Моргун; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 20 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-115.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-115.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
9	Определение твердости конструкционных материалов [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, Е.В. Корешкова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 20 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-74.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-74.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД

10	<p>Определение прочности и пластичности конструкционных материалов [Текст: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. А.Е. Прожерин, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-64.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-64.pdf</a></p>	5+ЭР*	30	100	ПБД
11	<p>Определение ударной вязкости и порога хладноломкости конструкционных материалов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. Е.В. Корешкова, И.Д. Моргун, А.Е. Прожерин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-65.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-65.pdf</a></p>	5+ЭР*	30	100	ПБД

12	<p>Микроскопический метод исследования металлов и сплавов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. Е.В. Корешкова, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 20 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-132.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-132.pdf</a></p>	5+ЭР*	30	100	ПБД
13	<p>Макроскопический метод исследования металлов и сплавов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-73.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-73.pdf</a></p>	5+ЭР*	30	100	ПБД
14	<p>Термический анализ металлов и сплавов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Основы строения материалов», «Основы теории строения материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. О.В. Балина, В.В. Нассонов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-98.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-98.pdf</a></p>	5+ЭР*	30	100	ПБД



15	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (стали) [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам "Материаловедение", "Материаловедение и технология конструкционных материалов", "Электротехническое и конструкционное материаловедение", "Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов" для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост.: А. Е. Прожерин, Е. В. Золотарева; ред. И. М. Ковенский. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 12 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/04/24/17-236.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/04/24/17-236.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
16	Микроструктура железоуглеродистых сплавов (чугуны) [Текст] : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам "Материаловедение", "Материаловедение и технология конструкционных материалов", "Электротехническое и конструкционное материаловедение", "Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов" для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост.: А. Е. Прожерин, Е. В. Золотарева; ред. И. М. Ковенский. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 11 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/04/24/17-237.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/04/24/17-237.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
17	Термическая обработка железоуглеродистых сплавов [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.В. Нассонов, А.Е. Прожерин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 12 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-133.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/05/17-133.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
18	Технология изготовления литейной формы [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. И.М. Ковенский, А.Е. Прожерин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-260.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-260.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
19	Разработка технологического процесса свободнойковки на молоте [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-283.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-283.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД

20	Обработка металлов давлением (прокатка) [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-295.pdf">http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-295.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
21	Определение параметров холодной листовой штамповки [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. Е.В. Корешкова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с. <a href="http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/10/31/17-385.pdf">http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/10/31/17-385.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД
22	Технология изготовления поковок горячей объемной штамповкой на молотах и прессах [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. А.И. Моргун; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 40 с. <a href="http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/12/01/17-470.pdf">http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/12/01/17-470.pdf</a>	5+ЭР*	30	100	ПБД