

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 25.04.2024 16:36:19

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	Современные методы испытания материалов
направление подготовки:	28.03.03 Наноматериалы
направленность (профиль):	Наноматериалы
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Общей и физической химии

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 \_\_ г.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучить основные представления о взаимосвязях физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий; методы определения механических и физических свойств материалов и покрытий.

Задачи дисциплины:

- разобраться в классификации методов испытания материалов;
- установить взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий;
- выработать навыки проведения механических, микрорентгеноспектральных, электрических, оптических и магнитных свойств материалов и покрытий.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание фундаментальных явлений, процессов, законов, понятий, определений и формул базовых дисциплин, умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы, владение навыками решения задач с применением математического аппарата.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Материаловедение и технология материалов, Основы выбора материалов и служит основой для освоения дисциплины Диагностика и экспертиза материалов.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
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 так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: З1 основные принципы системного подхода
		Уметь: У1 применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
		Владеть: В1 навыками разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 основы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
		Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов
		Владеть: В2 средствами систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 основные способы организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства
		Уметь: У3 использовать методы и подходы к организации исследований и разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства
		Владеть: В3 навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства
УК-2 Способен	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ	Знать: З4 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений

определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь: У4 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В4 приёмами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, экономичности, надёжности и долговечности	ПКС-2.1 Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путём выбора оптимальных условий эксплуатации	Знать: 35 фундаментальные связи, определяющие взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом
		Уметь: У5 определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации
		Владеть: В5 методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации

#### 4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 3 зачётных 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	16	32	-	60	-	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация методов исследования и испытаний	2	4	-	12	18	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2, ПКС-2.1	Вопросы к устному опросу
2	2	Механические методы испытаний и исследований	2	6	-	12	20		Вопросы к устному опросу
3	3	Физические методы испытаний и исследований	4	8	-	10	22		Вопросы к устному опросу
4	4	Технологические и эксплуатационные методы испытаний	4	6	-	10	20		Вопросы к устному опросу

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
5	5	Спектральные методы исследования	4	8	-	12	24	Вопросы к устному опросу	
Зачет			-	-	-	4	4	УК-1.1 УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2, ПКС-2.1	Вопросы к зачету
Итого:			16	32	-	60	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. «Классификация методов исследования и испытаний». Техника статистической обработки экспериментальных данных.

Раздел 2. «Испытания при приложении статических нагрузок». Испытания при приложении циклических нагрузок. Испытания при приложении ударных нагрузок. Способы испытаний, применяемые в механике разрушения. Методы определения твердости.

Раздел 3. «Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий». Электрические и магнитные методы контроля. Метод пенетрации. Термические методы контроля. Измерение тепловых свойств. Измерение электрических свойств. Измерение оптических свойств. Измерение магнитных свойств. Измерение комплексных эффектов.

Раздел 4. «Методы технологических испытаний. Испытания на деформируемость. Исследование литейных свойств материалов. Свариваемость, Обрабатываемость резанием. Испытания на износ. Цель и содержание коррозионных испытаний. Методика испытаний и расшифровка результатов. Коррозионные испытания в эксплуатационных условиях.

Раздел 5. «Классификация спектральных методов исследования материалов». Инфракрасная спектроскопия. Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия. Молекулярная люминисценция. Рамановская спектроскопия. Атомный спектральный анализ. Радиоманитная спектроскопия. Методы электронной и ионной спектроскопии спектроскопия. Рентгеновские методы.

### 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 методов исследования и испытаний.
2		2	Техника статистической обработки экспериментальных данных.
3	2	2	Испытания при приложении статических нагрузок.
4		2	Испытания при приложении циклических нагрузок.
5	3	1	Взаимосвязь физических явлений и методов исследования и контроля качества материалов и изделий.
6		2	Электрические и магнитные методы контроля. Метод пенетрации.
7	4	2	Испытания на деформируемость. Исследование литейных свойств материалов.
8		2	Свариваемость.
9	3	2	Классификация спектральных методов исследования материалов.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
Итого:		16	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1, 2, 3, 4, 5	4	Статистическая обработка экспериментальных данных
2		4	Усталостная прочность металлов и сплавов
3		4	Определение химического состава металлов и сплавов методом эмиссионного спектрального анализа
4		2	Дилатометрический метод исследования материалов
5		4	Метод т.э.д.с.
6		4	Резистометрические методы исследования материалов
7		4	Методы термического и дифференциального термического анализа
8		6	Световая микроскопия
Итого:		32	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы	Вид СРС
		ОФО		
1	1, 2, 3, 4, 5	10	Подготовка к защите лабораторных работ	Подготовка к лабораторным работам
2		10	Подготовка к аудиторным контрольным работам	
3		10	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
4		10	Подготовка и защита домашней работы	
5		16	Консультации в группе перед текущим контролем	
Зачет		4	-	Подготовка к зачету
Итого:		56		

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 (практические работы).

### 6. Тематика курсовых проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2	Устный опрос	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3	Устный опрос	40
	ИТОГО за вторую 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.

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

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows 8.1

## 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	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	Современные методы испытания материалов	<p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт., Документ - камера - 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1015
		<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 шт., Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт.</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.

## 11. Методические указания по организации СРС

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

В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

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

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО - это учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);

- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

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

Дисциплина: Современные методы испытания материалов

Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, атак же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: 31 основные принципы системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода
		Уметь: У1 применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	не умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, не знает теоретический материал	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методы разработки и проектирования технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 навыками разработки проектирования технологических процессов	не владеет навыками разработки и проектирования	владеет навыками разработки и проектирования	владеет навыками разработки и проектирования	владеет навыками разработки и проектирования

		изготовления деталей машиностроения средней сложности	технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности ч, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 основы разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	
	Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	не умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, не знает теоретический материал	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, основываясь на теоретических аспектах	
	Владеть: В2 средствами систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов	не владеет средствами систематизации и обобщения информации по	владеет средствами систематизации и обобщения информации по	владеет средствами систематизации и обобщения информации по	владеет средствами систематизации и обобщения информации по	

			использованию и формированию ресурсов	использованию и формированию ресурсов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	использованию и формированию ресурсов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	использованию и формированию ресурсов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач		Знать: 33 основные способы организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства
			Уметь: У3 использовать методы и подходы к организации исследований и разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	не умеет использовать методы и подходы к организации исследований и разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, не знает теоретический материал	умеет использовать методы и подходы к организации исследований и разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет использовать методы и подходы к организации исследований и разработке перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных

					суждений	
		Владеть: В3 навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	не владеет навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства	владеет навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками организации исследований и разработки перспективных методов, моделей и механизмов организации планирования производства, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 34 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений
		Уметь: У4 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	не умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, не знает теоретический материал	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, моделей и механизмов организации планирования производства,

					суждений	основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В4 приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	не владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений а, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2	ПКС-2.1 Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путём выбора оптимальных условий эксплуатации	Знать: З5 фундаментальные связи, определяющие взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы о фундаментальных связях, определяющих взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы о фундаментальных связях, определяющих взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы о фундаментальных связях, определяющих взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы о фундаментальных связях, определяющих взаимосвязь между свойствами наноматериалов и наносистем с их структурой и фазовым составом
		Уметь: У5 определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации	не умеет определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации, не знает теоретический материал	умеет определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические	умеет определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих	умеет определять для металлических и неметаллических материалов оптимальные условия эксплуатации, основываясь на теоретических аспектах

				аспекты	собственных суждений	
		Владеть: В5 методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации	не владеет методиками методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации	владеет методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методиками изменения структуры и свойств металлических и неметаллических материалов для обеспечения оптимальных условий эксплуатации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Современные методы испытания материалов

Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): 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, 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, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 463 с. <a href="https://urait.ru/bcode/470071">https://urait.ru/bcode/470071</a>	ЭР*	30	100	+
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 в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 389 с <a href="https://urait.ru/bcode/400557">https://urait.ru/bcode/400557</a>	ЭР*	30	100	+
5.	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корятов [и др.] ; под редакцией М. С. Корятова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 234 с. <a href="https://urait.ru/bcode/473411">https://urait.ru/bcode/473411</a>	ЭР*	30	100	+
6.	Абрамов, Н. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман ; под редакцией С. Д. Калошкина. — Москва : МИСИС, 2011. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47412">https://e.lanbook.com/book/47412</a>	ЭР*	30	100	+

7.	Конохов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конохов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 179 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/467320">https://urait.ru/bcode/467320</a>	ЭР*	30	100	+
----	--	-----	----	-----	---

ЭР- электронный ресурс для авторизованных пользователей, доступен через электронный каталог/электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>