

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об электронной подписи

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 16:06:42

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. зав. кафедрой МТКМ

\_\_\_\_\_ В.И. Плеханов

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина:	«Технология и металловедение покрытий»
направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
направленность (профиль):	Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов
форма обучения:	очная

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

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

## Лист согласования

Внутренний документ "Технология и металловедение покрытий\_2023\_22.03.01\_КМОБ"

Документ подготовил: Егорова Дарья Сергеевна

Документ подписал: Плеханов Владимир Иванович

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

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: 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:

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым 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, Металлические материалы и служит основой для освоения дисциплин Методы исследования материалов и процессов, Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов/Формирование и совершенствование свойств материалов и технологий.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З1 методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности
		Уметь: У1 выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть: В1 приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности

ПКС-2. Способен сопровождать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПКС-2.2. Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	Знать: З2 методы анализа технологических факторов термической обработки, закономерности изменения химического и фазового состава материал
		Уметь: У2 определять причины изменения свойств обрабатываемых материалов после термической обработки
		Владеть: В2 навыками анализа результатов измерения свойств и технологических режимов
	ПКС-2.3. Анализирует и формулирует причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров	Знать: З3 Влияние внешних факторов на эксплуатационные свойства деталей, а также причины отклонения эксплуатационных свойств от заданных
		Уметь: У3 анализировать причины брака и формулирует результаты отклонений свойств от заданных
		Владеть: В3 навыками исправления режимов термической обработки, основываясь на анализе данных

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельна я работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практически е занятия	Лабораторны е занятия			
очная	4 / 7	30	-	30	48	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 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	Классификация покрытий	4	-	-	4	8	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
2	2	Диффузионные покрытия	2	-	2	4	8	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
3	3	Газотермические покрытия	2	-	2	4	8	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).

									в ФОС).
4	4	Гальванические и химические покрытия	4	-	6	4	14	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
5	5	Другие виды покрытий	2	-	2	4	8	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
6	6	Электроосаждение и кристаллизация покрытий	4	-	4	4	12	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
7	7	Методы изучения строения и свойств покрытий	2	-	6	4	12	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
8	8	Структура и свойства электролитических покрытий	4	-	4	4	12	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
9	9	Термическая обработка электролитических покрытий	2	-	4	8	14	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
10	10	Электроосажденные металлы и сплавы применяемые в промышленности	4	-	-	8	12	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
11	Экзамен		-	-	-	-	36	ПКС-1.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.2.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
								ПКС-2.3.	Тест (пункт 3.2 в ФОС).
Итого:			30	-	30	48	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

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

Раздел 1. Классификация покрытий. Структура материала, пластическая деформация и механические свойства металлов, процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах, основные типы диаграмм состояния.

Раздел 2. Получение диффузионных покрытий. Термодинамическое описание реакций при ХТО. Формирование диффузных слоев. Основные виды ХТО.

Раздел 3. Основные технологии газотермического напыления покрытий. Основные технологические этапы нанесения газотермических покрытий. Структура и свойства газотермических покрытий. Применение газотермических покрытий.

Раздел 4. Физико-химические свойства и функциональное назначение гальванических покрытий. Теоретические сведения об электроосаждении металлов. Электролитическое осаждение металлов и сплавов. Электролитическое осаждение комбинированных покрытий. Электрохимические полимерные покрытия. Основы процесса химического восстановления металлов. Неметаллические неорганические покрытия.

Раздел 5. Покрытия полимерами. Эмалевые покрытия. Наплавка. Вакуумно-плазменные покрытия.

Раздел 6. Электролитическая диссоциация. Электродные потенциалы. Параметры процесса электроосаждения. Образование кристаллических зародышей. Рост кристаллов. Формирование сплошных покрытий. Особенности электрокристаллизации сплавов. Классификация кристаллических структур.

Раздел 7. Определение механических свойств. Определение эксплуатационных характеристик. Определение технологических свойств. Определение физических и химических характеристик. Микроскопические методы исследования. Рентгеноструктурный анализ. Методы электронной спектроскопии. Резонансные методы исследования.

Раздел 8. Дефекты кристаллического строения. Дисперсность покрытий. Дефекты структуры и природа внутренних напряжений в электролитических покрытиях. Текстура. Примеси в электролитических покрытиях. Неоднородность покрытий. Неравновесность структуры. Аморфные покрытия.

Раздел 9. Дорекристаллизационный и рекристаллизационный отжиг. Отжиг, уменьшающий напряжения. Гомогенизационный отжиг. Гетерогенизационный отжиг. Отжиг с фазовой перекристаллизацией. Химико-термическая обработка.

Раздел 10. Металлы подгруппы железа и их сплавы. Медь и ее сплавы. Хром и его сплавы. Цинк и сплавы на его основе. Легкоплавкие металлы и сплавы. Благородные металлы и их сплавы.

### 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	4	Классификация покрытий
2	2	2	Диффузионные покрытия
3	3	2	Газотермические покрытия
4	4	2	Гальванические и химические покрытия
5	5	2	Другие виды покрытий
6	6	4	Электроосаждение и кристаллизация покрытий
7	7	2	Методы изучения строения и свойств покрытий
8	8	4	Структура и свойства электролитических покрытий
9	9	4	Термическая обработка электролитических покрытий
10	10	4	Электроосажденные металлы и сплавы применяемые в промышленности
Итого:		30	

### 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	6	-	Подготовка поверхности электродов к электроосаждению
2	2,6	2	Процесс электроосаждения сплава и его параметры
3	7,8	2	Определение микротвердости покрытий
4	7,8	2	Определение вязкости разрушения покрытий
5	7,8	4	Измерение внутренних напряжений покрытий
6	2,4,7,8	4	Определение толщины покрытий
7	2,4,7,8	2	Определение пористости покрытий
8	7,8	4	Испытание на растяжение
9	7,8	4	Испытание на износостойкость
Итого:		30	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	4	Классификация покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
2	2	4	Диффузионные покрытия	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
3	3	4	Газотермические покрытия	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
4	4	4	Гальванические и химические покрытия	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
5	5	4	Другие виды покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
6	6	4	Электроосаждение и кристаллизация покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
7	7	4	Методы изучения строения и свойств покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
8	8	4	Структура и свойства электролитических покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
9	9	8	Термическая обработка электролитических покрытий	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
10	10	8	Электроосажденные металлы и сплавы применяемые в промышленности	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
Итого:		48		

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

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

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
2	Проверочная работа по лекционному материалу	0-10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>25</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
4	Проверочная работа по лекционному материалу	0-10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>25</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-25
6	Проверочная работа по лекционному материалу	0-25

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

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

Таблица 9.1

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

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

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

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности,	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации

	предусмотренных учебным планом образовательной программы	программного обеспечения	образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Технология и металловедение покрытий	<i>Аудитория для лекционных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i>	
		<p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 / ул. Мельникайте, д. 72 / ул. 50 лет Октября, д.38.
		<i>Аудитория для лабораторных занятий определяется в соответствии с расписанием:</i>	
		<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Телевизор - 1 шт., Машина испытательная разрывная - 1 шт., пресс - 1 шт., твердомеры - 1 комплект, станки: токарный - 1 шт., шлифовальный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., полировальный - 1 шт., заточный - 1 шт., печи лабораторные - 4 шт., шкаф вытяжной - 1 шт., копер маятниковый - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 110.
<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 5 шт., Оборудование для приготовления металлографических шлифов - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Световые микроскопы - 1 шт., Телевизионная панель - 1 шт., Микротвердомер - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p>	625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 102.		
		<i>Лабораторные занятия:</i>	625027, Тюменская область,

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

## 11. Методические указания по организации СРС

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

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

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

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

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: Технология и металловедение покрытий

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

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
ПКС-1.	ПКС-1.2. Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Знать: З1 методологию поиска, критического анализа и синтеза информации применительно к профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности.	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сути рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.
		Уметь: У1 выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие при решении задач профессиональной деятельности				
		Владеть: В1 приемами сопоставительного анализа для решения задач профессиональной деятельности				

ПКС-2.	ПКС-2.2. Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	Знать: З2 методы анализа технологических факторов термической обработки, закономерности изменения химического и фазового состава материал	Обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.	Обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.	Обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров, при ответе допускает отдельные неточности.	Обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сути рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи; аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ.
		Уметь: У2 определять причины изменения свойств обрабатываемых материалов после термической обработки				
		Владеть: В2 навыками анализа результатов измерения свойств и технологических режимов				
	ПКС-2.3. Анализирует и формулирует причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров	Знать: З3 Влияние внешних факторов на эксплуатационные свойства деталей, а также причины отклонения эксплуатационных свойств от заданных				
		Уметь: У3 анализировать причины брака и формулирует результаты отклонений свойств от заданных.				
		Владеть: В3 навыками исправления режимов термической обработки, основываясь на анализе данных				

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

Дисциплина: Технология и металловедение покрытий

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 327 с. <a href="https://urait.ru/bcode/468630">https://urait.ru/bcode/468630</a>	ЭР	30	100	+
2.	Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 408 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468556">https://urait.ru/bcode/468556</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
3.	Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 258 с. <a href="https://urait.ru/bcode/471897">https://urait.ru/bcode/471897</a>	ЭР	30	100	+
4.	Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / ред. Г. П. Фетисов. - 8-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 410 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/487629">https://urait.ru/bcode/487629</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
5.	Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / М. С. Корьтов, В. В. Евстифеев, Б. А. Калачевский, Б. И. Калмин, Б. Г. Колмаков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 234 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473309">https://urait.ru/bcode/473309</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	30	100	+
6.	Ковенский И.М. Испытания металлических покрытий деталей и конструкций нефтегазового оборудования. Часть 1. Определение физико-механических,	ЭР	30	100	+



	технологических и эксплуатационных свойств: учебное пособие [Текст]: / И.М. Ковенский, В.В. Поветкин, Н.Л. Венедиктов и др. – Тюмень : ТюмГНГУ. 2014. – 80 с. Электронная библиотека ТИУ				
7.	Ковенский И.М. Испытания металлических покрытий деталей и конструкций нефтегазового оборудования. Часть 2. Структурные методы исследования: учебное пособие [Текст]: / И.М. Ковенский, В.В. Поветкин, А.Н. Венедиктов и др. – Тюмень : ТюмГНГУ. 2010. – 68 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+
8.	Лабораторные работы : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Методы структурного анализа", "Металловедение покрытий", "Технология покрытий" для студентов направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост.: И. М. Ковенский, В. В. Поветкин, А. Н. Венедиктов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 28 с. Электронная библиотека ТИУ	ЭР	30	100	+