

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
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
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
_____ В.И. Плеханов
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Моделирование и оптимизация свойств материалов
и технологических процессов

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 материаловедения и технологии конструкционных
материалов

Протокол № ___ от _____ 20__ г.

Лист согласования

Внутренний документ "Моделирование и оптимизация СМ и ТП_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: освоение общих принципов и методов моделирования и оптимизации состава, структуры, технологических и эксплуатационных свойств материалов и параметров технологических процессов их производства и обработки.

Задачи дисциплины:

- освоение основных видов моделирования как формы отражения, описания или имитации действительных объектов, процессов или явлений;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по теории оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- освоение методов моделирования простых веществ и соединений и их композиций для определения технологических и эксплуатационных свойств и решения задач по оптимизации параметров состав-структура-свойства материалов и покрытий;
- получение навыков и умений строить модели и оптимизировать параметры состав-структура-свойства по типам материалов и покрытий и группам их свойств;
- теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов;
- получение навыков и умений решения прямых, обратных и сопряженных задач моделирования технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий и оптимизации их параметров по типам и группам материалов и процессов.

Изучение дисциплины способствует формированию профессионально-ориентированного технического мировоззрения, развитию интеллекта и инженерной эрудиции в области моделирования, оптимизации, исследования, экспертизы и контроля материалов промышленных объектов и формированию профессиональных компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание фундаментальных явлений, процессов, законов и понятий в области материаловедения и технологии материалов,
- умения распознавать фундаментальные явления, процессы и законы,
- владение навыками решения задач на основе фундаментальных явлений, процессов, и законов в области материаловедения и технологии материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Механические и физические свойства материалов, Методы исследования материалов и процессов, Теории строения материалов, Кристаллография.

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-1.1 Осуществляет рациональный выбор металлических и неметаллических материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности	Знать: 31 классификацию металлических и неметаллических материалов
		Уметь: У1 выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов
		Владеть: В1 навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия
	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: 32 основы технологии получения и обработки материалов
		Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации
ПКС-1.4 Применяет конструкторскую документацию и формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам изделий, с целью более эффективной реализации возможностей материалов, подвергаемых типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки	Знать: 33 основные виды конструкторской документации	
	Уметь: У3 формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	
	Владеть: В3 навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия	
ПКС-1.5 Применяет технологическое оборудование для реализации типовых режимов тепловой обработки и использует средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов	Знать: 34 классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки	
	Уметь: У4 проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами	
	Владеть: В4 навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки	
ПКС-2 Способен сопровождать типовые технологические процессы в области	ПКС-2.1 Применяет способы и средства текущего контроля и регулирования технологических факторов типовых	Знать: 35 типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
материаловедения и технологии материалов	режимов тепловой обработки	Уметь: У5 применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки
		Владеть: В5 навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки
	ПКС-2.2 Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	Знать: З6 закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия
		Уметь: У6 анализировать и выбирать типовые режимы тепловой обработки
		Владеть: В6 навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия

4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

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	4 / 8	22	–	22	64	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	Введение	6	–	4	14	24	ПКС-1.1, ПКС-1.4, ПКС-1.5, ПКС-2.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
2	2	Основы моделирования материалов и процессов	8	–	10	30	48	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
3	3	Постановка задач оптимизации и поиск оптимальных решений	8	–	8	20	36	ПКС-1.2, ПКС-1.4, ПКС-1.5, ПКС-2.1	Тест (пункт 3.2 в ФОС)
7	Экзамен		–	–	–	–	36	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.4, ПКС-1.5, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Тест (пункт 3.3 в ФОС) Письменный опрос (Приложение 1)
Итого:			22	–	22	64	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение».

Основные определения и терминология. Роль моделирования и решения задач оптимизации в комплексной разработке новых материалов и технологических процессов.

Раздел 2. «Основы моделирования материалов и процессов».

Принципы, методы и процедуры моделирования как формы отражения, описания и имитации действительных систем (объектов и процессов). Основные виды моделей и моделирования: концептуальное, структурно-функциональное, физическое, математическое и компьютерное (имитационное или программное). Современные аналитические подходы к моделированию материалов, явлений или процессов. Разработка алгоритмов расчёта параметров новых материалов и технологических процессов.

Раздел 3. «Постановка задач оптимизации и поиск оптимальных решений».

Классификация и постановка задач оптимизации, условия и критерии оптимальности, объекты оптимизации. Оптимизация технологических процессов. Этапы решения задач оптимизации. Виды задач оптимизации технологических процессов. Аналитические методы решения задач оптимизации. Линейное и нелинейное программирование. Многокритериальные задачи оптимизации. Специальные виды программирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	3	Основные определения и терминология
2		3	Роль моделирования и решения задач оптимизации в комплексной разработке новых материалов и технологических процессов
3	2	2	Принципы, методы и процедуры моделирования как формы отражения, описания и имитации действительных систем (объектов и процессов)
4		2	Основные виды моделей и моделирования: концептуальное, структурно-функциональное, физическое, математическое и компьютерное (имитационное или программное)
5		2	Современные аналитические подходы к моделированию материалов, явлений или процессов
6		2	Разработка алгоритмов расчёта параметров новых материалов и технологических процессов
7	3	1	Классификация и постановка задач оптимизации, условия и критерии оптимальности, объекты оптимизации
8		1	Оптимизация технологических процессов. Этапы решения задач оптимизации
9		1	Этапы решения задач оптимизации
10		1	Виды задач оптимизации технологических процессов
11		1	Аналитические методы решения задач оптимизации
12		1	Линейное и нелинейное программирование

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема лекции
		ОФО	
13		1	Многокритериальные задачи оптимизации
14		1	Специальные виды программирования
	Итого:	22	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	4	Теоретические основы экспериментальных исследований
2	2	4	Моделирование композиционных материалов с заданными параметрами
		4	Линейная задача о назначении (задача выбора)
3	3	4	Прямые, косвенные и совместные измерения. Метод наименьших квадратов
4		4	Метод последовательного изменения координат. Симплекс-метод
5		2	Выбор оптимального базисного решения симплекс-методом
	Итого:	22	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	4	Основные определения и терминология	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
2		10	Роль моделирования и решения задач оптимизации в комплексной разработке новых материалов и технологических процессов	
3	2	6	Принципы, методы и процедуры моделирования как формы отражения, описания и имитации действительных систем (объектов и процессов)	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
4		8	Основные виды моделей и моделирования: концептуальное, структурно-функциональное, физическое, математическое и компьютерное (имитационное или программное)	
5		8	Современные аналитические подходы к моделированию материалов, явлений или процессов	
6		8	Разработка алгоритмов расчёта параметров новых материалов и технологических процессов	
7	3	4	Классификация и постановка задач оптимизации, условия и критерии оптимальности, объекты оптимизации	Подготовка к лабораторным работам Оформление отчётов
8		2	Оптимизация технологических процессов	
9		4	Этапы решения задач оптимизации	
10		2	Виды задач оптимизации технологических процессов	
11		2	Аналитические методы решения задач оптимизации	
12		2	Линейное и нелинейное программирование	
13		2	Многокритериальные задачи оптимизации	
14		2	Специальные виды программирования	
	Итого:	64		

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 формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторных работ	0-30
2	Тестирование (письменный опрос)	0-20
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-50
2 текущая аттестация		
3	Выполнение и защита лабораторных работ	0-30
6	Тестирование (письменный опрос)	0-20
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-50
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский

индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>

База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи)

ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru

ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru

База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»
<http://www.studentlibrary.ru>

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru>

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	ПАК Микро-View (МС-Фото)	USB ключ, бессрочно	Программно-аппаратный комплекс для проведения микроскопического анализа; анализа фрагментов микроструктуры твёрдых тел
8	ПАК Микро-Анализ View		
9	ПАК SIAM (Olimpus)	Бессрочно	Программно-технический комплекс для управления и анализа полученных результатов
10	ПТК для испытательной машины IP-20 (ИИ185М)		
11	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.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

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

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		<p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья компьютер в комплекте – 1 шт. Световые микроскопы - 1 комплект, Микротвердомеры - 1 шт., Твердомеры - 1 комплект, Телевизионная панель - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows</p> <p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт. Стилоскоп - 1 шт., Маятниковый копер - 1 шт., Печи лабораторные - 5 шт., Твердомеры - 1 комплект, Станки: токарный - 1 шт., сверлильный - 1 шт., заточный - 1 шт., полировальный - 1 шт. (убрать) Установка для приготовления шлифов - 1 шт., Машина трения - 1 шт., Машина разрывная - 1 шт., Установка индукционного нагрева - 1 шт., Микроскоп OLIMPUS - 1 шт.</p> <p>Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows</p>	<p>625027, Тюменская область, г.Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 106.</p>

11. Методические указания по организации СРС

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

Порядок подготовки к лабораторным занятиям рассмотрен в методических указаниях для проведения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов» 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 «Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов» 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 – 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 и 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: Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: Экспертиза и контроль материалов промышленных объектов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1 Осуществляет рациональный выбор металлических и неметаллических материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности	Знать: З1 классификацию металлических и неметаллических материалов	не знает классификацию металлических и неметаллических материалов	поверхностно знает классификацию металлических и неметаллических материалов	в достаточной степени знает классификацию металлических и неметаллических материалов	глубоко и полно знает классификацию металлических и неметаллических материалов
		Уметь: У1 выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов	не умеет выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов	частично умеет выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов	в достаточной степени умеет выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов	понимает и умеет анализировать выявлять факторы и анализировать условия эксплуатации, влияющие на надежность и экономичность материалов
		Владеть: В1 навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия	не владеет навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия	плохо владеет навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия	в достаточной степени владеет навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия	профессионально владеет навыками рационального выбора материалов в зависимости от заданных условий эксплуатации изделия
	ПКС-1.2 Анализирует технологии производства материалов и разрабатывает рекомендации по составу, структурному состоянию и способам обработки	Знать: З2 основы технологии получения и обработки материалов	не знает основы технологии получения и обработки материалов	поверхностно знает основы технологии получения и обработки материалов	в достаточной степени знает основы технологии получения и обработки материалов	глубоко и полно знает основы технологии получения и обработки материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их эксплуатационных свойств	Уметь: У2 разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации	не умеет разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации	частично умеет разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации	в достаточной степени умеет разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации	понимает и умеет анализировать разрабатывать рекомендации по составу, структуре и способу обработки материалов на основе моделирования их условий эксплуатации
		Владеть: В2 навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки	не владеет навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки	плохо владеет навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки	в достаточной степени владеет навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки	профессионально владеет навыками повышения эксплуатационных свойств материалов типовыми технологиями обработки
	ПКС-1.4 Применяет конструкторскую документацию и формулирует предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам изделий, с целью более эффективной реализации возможностей материалов, подвергаемых типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки	Знать: З3 основные виды конструкторской документации	не знает основные виды конструкторской документации	поверхностно знает основные виды конструкторской документации	в достаточной степени знает основные виды конструкторской документации	глубоко и полно знает основные виды конструкторской документации
		Уметь: У3 формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	не умеет формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	частично умеет формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	в достаточной степени умеет формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств	понимает и умеет анализировать формулировать требования к изделиям в зависимости от заданных эксплуатационных свойств
		Владеть: В3 навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия	не владеет навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия	плохо владеет навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия	в достаточной степени владеет навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия	профессионально владеет навыками оптимизации эксплуатационных свойств исходя из возможностей материала изделия

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1.5	Применяет технологическое оборудование для реализации типовых режимов тепловой обработки и использует средства автоматизированного проектирования типовых технологических процессов	Знать: 34 классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки	не знает классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки	поверхностно знает классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки	в достаточной степени знает классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки	глубоко и полно знает классификацию и виды технологического оборудования для реализации типовых режимов тепловой обработки
		Уметь: У4 проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами	не умеет проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами	частично умеет проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами	в достаточной степени умеет проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами	понимает и умеет анализировать проектировать типовые технологические процессы автоматизированными средствами
		Владеть: В4 навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки	не владеет навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки	плохо владеет навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки	в достаточной степени владеет навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки	профессионально владеет навыками выбора технологического оборудования на основе моделирования типовых процессов тепловой обработки
ПКС-2	ПКС-2.1 Применяет способы и средства текущего контроля и регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	Знать: 35 типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов	не знает типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов	поверхностно знает типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов	в достаточной степени знает типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов	глубоко и полно знает типовые виды тепловой обработки, применяемых в области материаловедения и технологии материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У5 применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки	не умеет применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки	частично умеет применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки	в достаточной степени умеет применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки	понимает и умеет анализировать применять способы и средства контроля для регулирования режимов тепловой обработки
		Владеть: В5 навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	не владеет навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	плохо владеет навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	в достаточной степени владеет навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки	профессионально владеет навыками регулирования технологических факторов типовых режимов тепловой обработки
		Знать: З6 закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	не знает закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	поверхностно знает закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	в достаточной степени знает закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	глубоко и полно знает закономерности изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия
	ПКС-2.2 Анализирует закономерности технологических факторов типовых режимов тепловой обработки на структуру, химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов	Уметь: У6 анализировать и выбирать типовые режимы тепловой обработки	не умеет анализировать и выбирать типовые режимы тепловой обработки	частично умеет анализировать и выбирать типовые режимы тепловой обработки	в достаточной степени анализирует и выбирать типовые режимы тепловой обработки	понимает и умеет анализировать и выбирать типовые режимы тепловой обработки

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В6 навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	не владеет навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	плохо владеет навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	в достаточной степени владеет навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия	профессионально владеет навыками анализа закономерностей изменения состава, структуры и свойств материалов в результате теплового воздействия

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов

Код, направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность: 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	Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления: учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с. – ЭБС "Лань". – ISBN 978-5-8114-2993-6: ~Б. ц. – Текст: непосредственный. https://e.lanbook.com/book/169166	ЭР*	30	100	ЭБС Лань
2	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А. В. Петров. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 288 с. – ЭБС "Лань". – ISBN 978-5-8114-1886-2: – Текст: непосредственный. Допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (бакалавриат) «Информатика и вычислительная техника». УДК 519.876.5(075.8) ББК 22.18я73. https://e.lanbook.com/book/168879	ЭР*	30	100	+
3	Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / ред. Е. В. Стельмашонок. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 289 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/489931 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+
4	Солнцев, Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин; ред. Ю. П. Солнцев. – Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2020. – 783 с. – ЭБС "IPR BOOKS". – ISBN 078-5-93808-345-6 : ~Б. ц. – Текст : непосредственный. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. http://www.iprbookshop.ru/97813.html	ЭР*	30	100	+
5	Сосулин, Ю. А. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / Ю. А. Сосулин. – Рязань: РГРТУ, 2020. – 48 с. – ЭБС "Лань". – Текст: непосредственный. УДК 330.43. https://e.lanbook.com/book/168298	ЭР*	30	100	+
6	Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 664 с. – ЭБС Лань. – ISBN 978-5-8114-3921-8 : Б. ц. – Текст: непосредственный. https://e.lanbook.com/book/118630	ЭР*	30	100	+
7	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 336 с. - ЭБС "IPR BOOKS". – ЭБС "Лань". – ISBN 978-5-7638-4096-4: Б. ц. – Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/99992.html https://e.lanbook.com/book/157550	ЭР*	30	100	+
8	Теоретические основы экспериментальных исследований: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы", 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" всех форм обучения / ТИУ; сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 18 с.: табл., рис. – Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+
9	Моделирование композиционных материалов с заданными	5+ЭР*	30	100	+

№ 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 (+/-)
	параметрами: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 28.03.03 "Наноматериалы", 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" всех форм обучения / сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 23 с.: табл. – Электронная библиотека ТИУ. – Текст: непосредственный.				
10	Линейная задача о назначении (задача выбора): методические указания к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / ТИУ; сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 24 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Библиогр.: с. 23. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+
11	Прямые, косвенные и совместные измерения. Метод наименьших квадратов: методические указания к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / ТИУ; сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 24 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Библиогр.: с. 23. – Б. ц. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+
12	Метод последовательного изменения координат. Симплекс-метод: методические указания к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / ТИУ; сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 16 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Библиогр.: с. 15. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+
13	Выбор оптимального базисного решения симплекс-методом: методические указания к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям по дисциплинам кафедры для обучающихся направлений подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 28.03.03 «Наноматериалы», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / ТИУ; сост. В. И. Плеханов. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 16 с. – Электронная библиотека ТИУ. – Библиогр.: с. 15. – Текст: непосредственный.	5+ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>