

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 03.10.2023 10:22:40

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Информационно-аналитические системы в химических технологиях

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Профиль

Технология наноструктурированных композиционных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

110

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-.м.н., зав.каф., Салимон Алексей Игоревич

Рабочая программа

Информационно-аналитические системы в химических технологиях

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ от 30.11.2022 г. № 636 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология, 18.04.01 МХТ-23-1.plx Технология наноструктурированных композиционных материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.04.01 Химическая технология, Технология наноструктурированных композиционных материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 21.06.2022 г., №11-21/22

Руководитель подразделения Салимон Алексей Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины – сформировать теоретические представления и практические навыки при выборе оптимального материала при конструировании, рационального выбора рабочих принципов и возможных конструктивных, материаловедческих и технологических решений при создании новой техники, выбора применений и направлений развития инновационных продуктов для новых материалов.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- приобрести теоретические и практические навыки использования диаграмм Эшби для сравнения, анализа и повышения функциональности природных и инженерных материалов, рационального выбора конструкторских решений и материалов для различных направлений при создании новой техники;
1.4	- освоить материаловедческие, конструкторские и технологические подходы и методы при создании новой техники;
1.5	- с помощью программных средств – приложений баз данных научиться выбирать оптимальные материалы и проводить для них расчёты жёсткости, статической и циклической прочности, удельной накопленной энергии и тепловых потерь.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы исследования материалов	
2.2.2	Научно-исследовательская практика	
2.2.3	Технологии получения материалов	
2.2.4	Философские вопросы естествознания	
2.2.5	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.2.6	Физико-химия композиционных материалов	
2.2.7	Научно-педагогическая практика	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Знать:
УК-6-31 иметь общие представления о структуре и свойствах основных видов инженерных и природных материалов
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Знать:
УК-3-31 задачи при создании технических решений и осуществлять обоснованный выбор методов и методик их поиска
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 программные средства к персональной компьютерной технике
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 уметь применять метод Эшби и ТРИЗ/АРИЗ для выбора рабочего принципа и конструктивных и материаловедческих решений

УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Уметь:
УК-3-У1 идентифицировать исчерпывающий список возможных материаловедческих решений – материалов-кандидатов при конструировании
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 анализировать и обрабатывать полученные результаты с применением программных средств и персональной компьютерной техники
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, участвовать в обучении на протяжении всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 владеть навыками построения диаграмм Эшби и рационального выбора материалов с помощью программных средств (CES EDUPack)
УК-3: Способен использовать различные методы ясного и недвусмысленного формулирования своих выводов, знаний и обоснований для специализированной и неспециализированной аудиторий в национальном и международном контекстах, организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Владеть:
УК-3-В1 навыками по разработке методик для конкретных технических задач.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 программными средствами и персональной компьютерной техникой

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Требования к инженерным конструкциям и системам. Основные группы и свойства материалов.							
1.1	Иерархия систем техносферы и тенденции в потребности материалов /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Свойства материалов /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	22	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2			

1.4	Основные группы материалов и их особенности /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2			
1.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2			
1.6	Эволюция значимости различных групп материалов /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2			
1.7	Свойства материалов /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
1.8	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.1 Э2			
	Раздел 2. Метод Эшби для выбора материалов. ТРИЗ/АРИЗ для выбора конструктивных решений.							
2.1	Декомпозиция технических систем до элементов /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.1 Э2			
2.2	Построение диаграмм Эшби /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.1 Э3			
2.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	22	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.1 Э3			
2.4	Функция элемента, цель, ограничения и свободные переменные при выборе материалов /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2 Э3			
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э3			

2.6	Фильтр, ранжирование по индексу функциональности, анализ /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.7	Введение в ТРИЗ/АРИЗ /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э4		КМ1	
2.8	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	16	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э4			
	Раздел 3. Типовые конструктивные, материаловедческие и технологические решения при создании новой техники. Выбор материалов, расчёт жёсткости и статической прочности, удельной накопленной энергии и тепловых потерь с помощью программных средств							
3.1	Задача жесткости и прочности при минимальной массе /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э4			
3.2	Задача жесткости и прочности при минимальной массе /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э4			
3.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э4			
3.4	Задача жесткости и прочности при минимальной стоимости /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э4			
3.5	Задача жесткости и прочности при минимальной стоимости /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э4			

3.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	8	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			
3.7	Задача максимальной плотности накопленной энергии /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4			
3.8	Задача максимальной плотности накопленной энергии /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4		КМ2	
3.9	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	6	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2			
3.10	Задача минимальных тепловых потерь за цикл нагрев-выдержка /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2 Э4			
3.11	Задача минимальных тепловых потерь за цикл нагрев-выдержка /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4			
3.12	Задача максимального ресурса при циклах нагрев-охлаждение /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			
	Раздел 4. Выбор оптимальных направлений применения новых материалов.							
4.1	Стратегия оценки материала по индексу функциональности /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			
4.2	Стратегия поиска жертвы и аналога /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			
4.3	Задача минимального воздействия на окружающую среду при производстве упаковки /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			

4.4	Расчет технико-экономического эффекта от вытеснения традиционного материала /Лек/	1	1	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2 Э4		КМ3	
4.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	4	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2 Э4			
4.6	Методика внедрения/коммерциализации новых материалов /Лек/	1	2	УК-1-У1 УК-3-У1 УК-3-В1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 УК-3-31 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4			Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест	УК-3-В1;УК-3-У1;УК-3-31;УК-1-У1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;УК-1-31;УК-1-В1	1. Перечислите основные группы материалов с плотностью массы не более 3,5 г/см ³ и пределом текучести на растяжение не менее 50 МПа
КМ2	Тест 2	УК-3-31;УК-3-У1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;УК-3-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Обсудите возможности замены литой крыльчатки высокоскоростного вентилятора из алюминиевого сплава на нейлоновую крыльчатку, полученную горячим формованием с помощью термопластавтомата, для автомобилей и персональных компьютеров для серий в 1000 штук и 1 000 000 штук
КМ3	Тест 3	УК-3-В1;УК-1-У1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-1-31;УК-1-В1	Расставьте следующие применения в порядке возрастания предполагаемой Вами скорости внедрения (коммерциализации) материалов на основе графена: а) элементы фотовольтаики для космических аппаратов; б) специальные устройства для скрытого сбора информации; в) КИП (сенсоры) для системы управления АЭС; г) трансдермальные средства медикаментозного лечения; д) стелс-покрытия для костюмов участников пейнтбольных клубов

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Реферат Выбор материаловедческих и конструктивных решений для изготовления кантеливера атомно-силового микроскопа	УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;УК-1-У1;УК-6-31;УК-6-У1;УК-6-В1;УК-1-31;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите назначение и принцип работы атомно-силового микроскопа. 2. Перечислите условия эксплуатации, режимы работы, рабочие усилия и основные требования к кантеливеру АСМ. 3. Перечислите основные материалы, применяемые для изготовления кантеливера АСМ в настоящее время, их достоинства и недостатки. 4. Выведите в общем виде индекс функциональности для материалов кантеливера АСМ. 5. Постройте диаграмму Эшби для материалов и обозначьте область поиска оптимальных материалов для кантеливера АСМ. 6. Приведите в таблице материалы-кандидаты, значения индекса функциональности и Ваши комментарии о пригодности этих материалов-кандидатов. 7. Сравните Ваши заключения о материалах-кандидатах с применяемыми на практике. 8. Предложите возможные новые физические принципы и группы соответствующих материалов.
----	---	---	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример задания для зачёта с оценкой:

1. Основные этапы рационального выбора материалов для применения по Эшби.
2. Дискковый маховик как накопитель энергии – индекс функциональности, основные группы материалов, достигаемые уровни плотности энергии.
3. Рассчитайте и сравните удельные жёсткости на изгиб для фанеры и листа из сплава Д16.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Шкала оценивания ответов на теоретические вопросы

Шкала оценивания Критерии оценивания

«Отлично» Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.

«Хорошо» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.

«Удовлетворительно» Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

«Неудовлетворительно» Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

Шкала оценивания выполнения практической задачи

Шкала оценивания Критерии оценивания

«Отлично» Обучающийся производит полное и аргументированное решение задачи.

«Хорошо» Обучающийся производит полное решение задачи, но не может достаточно аргументировать свое решение.

«Удовлетворительно» Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение.

Обучающийся правильно понимает направление решения задачи и не способен достаточно аргументировать направления данного решения.

«Неудовлетворительно» Обучающийся не может решить задачу.

Критерии оценки результатов тестирования:

% верных решений (ответов) Отметка

85-100 5 – Отлично

71-84 4 – Хорошо

50-70 3 – Удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Раков Э. Г.	Неорганические наноматериалы	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Рогачев С. О.	Металлические наноматериалы для медицины: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Портной В. К.	Потребительские свойства цветных и драгоценных металлов. Строение и потребительские свойства материалов: курс лекций	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Мерсон Д. Л.	Перспективные материалы. Т. II: Конструкционные материалы и методы управления их качеством: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. дипломир. специалистов - 'физическое материаловедение' и 'металлургия'	Библиотека МИСиС	Тольятти: Тольятт. гос. ун-т,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ИНТУИТ (национальный открытый университет)	http://www.intuit.ru
Э2	УНИВЕРСАРИУМ (открытая система электронного образования)	https://universarium.org
Э3	CES EduPack	https://www.grantadesign.com CES EduPack Tutorials and FAQs
Э4	To get stated with TRIZ	https://www.altshuller.ru/triz/ To get stated with TRIZ

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	CES EDUPack
-----	-------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лекционные занятия нацелены на изучение студентами метода Эшби при рациональном выборе материалов. Практические занятия нацелены на умение решать задачи конструирования, расчёта индекса функциональности и непосредственного отбора материалов-кандидатов.

Предусматриваются расчетные домашние задания по различным разделам курса «Информационно-аналитические системы в материаловедении». Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS

PowerPoint);

- при выполнении домашних заданий предусмотрено использование специализированной компьютерной лаборатории. Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.