

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.10.2023 15:15:00

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)

# Междисциплинарные задачи материаловедения

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

38

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	18			
Неделя	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	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*дтн, Профессор, Кудря А.В.*

Рабочая программа

**Междисциплинарные задачи материаловедения**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 22.05.2023 г., №11

Руководитель подразделения Никулин С.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – дать необходимые практические и теоретические навыки и знания по анализу и моделированию явлений и процессов в материаловедении, их объективной оценке на основе широкого использования разнообразных физических закономерностей, возможностей современного математического и статистического аппарата, алгоритмов прикладной информатики, с учетом эволюции структуры и дефектов в рамках современных технологий производства материалов (технологическая наследственность), для всесторонней реализации бакалавров направления подготовки 22.03.01 материаловедение и технологии материалов в различных областях и видах их профессиональной деятельности.
-----	---

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.14
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Введение в органическую электронику	
2.2.6	Высокотемпературные материалы	
2.2.7	Инструментальные стали	
2.2.8	Компьютерное моделирование материалов и процессов	
2.2.9	Математические методы моделирования физических процессов	
2.2.10	Металловедение сварки	
2.2.11	Наноструктурные термоэлектрики	
2.2.12	Проблемы нанотехнологий	
2.2.13	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.16	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.17	Структура и свойства функциональных наноматериалов	
2.2.18	Технология термической обработки	
2.2.19	Физика дифракции	
2.2.20	Функциональные материалы электроники	
2.2.21	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия	
2.2.22	Дифракционные и микроскопические методы	
2.2.23	Дифракционные методы исследования неупорядоченных структур	
2.2.24	Кристаллы в квантовой электронике	
2.2.25	Магнитомягкие материалы: технологии получения и обработки	
2.2.26	Неразрушающий контроль и методы диагностики материалов	
2.2.27	Огнеупорные материалы	
2.2.28	Оптические элементы лазерных систем	
2.2.29	Основы физической, биоорганической и коллоидной химии	
2.2.30	Углеродные, углерод-углеродные и углерод-карбидкремниевые материалы	
2.2.31	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.2.32	Фазовые превращения при получении металлов и соединений	
2.2.33	Алмазные поликристаллические материалы	
2.2.34	Гибридные наноструктурные материалы	
2.2.35	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.36	Магнитотвердые материалы: технологии получения и обработки	
2.2.37	Медицинская химия	
2.2.38	Металловедение реакторных материалов	
2.2.39	Нелинейные кристаллы	
2.2.40	Солнечная энергетика	

2.2.41	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.42	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.43	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.44	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.45	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.46	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.47	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.48	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-5: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии производства материалов различного назначения**

**Знать:**

ПК-5-32 гносеологические основы взаимосвязи морфологии структур и конечных свойств материалов, методы комплексного воздействия на структуру (на различных стадиях технологии), средства реализации на этапе термической обработки изделий

ПК-5-31 - физические закономерности процессов структурообразования основных типов современных материалов, их деформации и разрушения, основы объективной оценки конструктивной прочности материала, как среды со структурой; критические факторы структур материалов с учетом особенностей их эксплуатации

**Уметь:**

ПК-5-У3 выбирать оптимальные, с точки зрения природы анализируемого объекта, процедуры для оценки и диагностики его качества, моделирования свойств, процессов, протекающих в материалах при их получении и обработке; находить соответствие между строением структур и разбросом свойств, назначать режимы обработки (термической) изделий с учетом неоднородности их структуры

ПК-5-У2 выбирать оптимальные, с точки зрения природы анализируемого объекта, статистические процедуры для его оценки; находить соответствие между строением структур и разбросом свойств, назначать режимы обработки (термической) изделий с учетом неоднородности их структуры, условий эксплуатации

ПК-5-У1 использовать знания фундаментальных основ науки о материалах, подходы и методы математики, статистики, физики, химии и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, проведении комплексных исследований и расчетов при изучении материалов и процессов их производства; выделять критические параметры структур, оценивать параметры качества материала с учетом его структуры

**Владеть:**

ПК-5-В3 опытом выбора процедуры аттестации изделия с учетом его структуры и условий эксплуатации; навыками определения подходов к обоснованию выбора оптимальной технологии обработки (термической) изделий под заданные свойства подходами к обоснованию выбора оптимальной технологии обработки (термической) изделий под заданные свойства

ПК-5-В2 опытом использования программных продуктов для анализа структур, процессов их получения, иметь опыт использования знаний об основных типах современных материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации, навыками моделирования и анализа процессов формирования структур, деформации, разрушения

ПК-5-В1 навыками использования математического аппарата и современных подходов и методов физики, химии и экологии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию физических и химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения наук о материалах, фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов, использования в обучении и профессиональной деятельности; опытом использования программных продуктов для анализа структур

### 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
	<b>Раздел 1. Задачи материаловедения.</b>							
1.1	Физические задачи материаловедения. Пространство параметров качества. /Лек/	6	4	ПК-5-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3 Э1 Э5			

1.2	Масштаб различия векторов /Пр/	6	2	ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э5				P1
1.3	Самостоятельное изучение литературы. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз. /Ср/	6	10	ПК-5-31 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э5				
	<b>Раздел 2. Процессы структурообразования</b>								
2.1	Возможности математического представления процессов структурообразования, деформации и разрушения. /Лек/	6	4	ПК-5-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э5				
2.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка лекционного материала. /Ср/	6	4	ПК-5-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э5				
	<b>Раздел 3. Статистические приемы</b>								
3.1	Использование приемов статистики в материаловедении. /Лек/	6	2	ПК-5-32	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э5				
3.2	Учет природы объекта при выборе корректных статистических процедур. Контрольная работа 1 /Пр/	6	4	ПК-5-32 ПК-5-У2 ПК-5-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э5		КМ1		P2
3.3	Самостоятельное изучение литературы. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз. /Ср/	6	8	ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э5				
	<b>Раздел 4. Информационные технологии в материаловедении.</b>								
4.1	Возможности использования современных программных продуктов в материаловедении. /Лек/	6	3	ПК-5-31 ПК-5-32	Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				

4.2	Обратные задачи в материаловедении /Пр/	6	4	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р3
4.3	Закономерности взаимодействия флуктуаций управляющих параметров в пространстве параметров технологии в материаловедении. /Лек/	6	4	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-В1 ПК-5-В2 ПК-5-В3	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э4 Э5			
4.4	Самостоятельное изучение литературы. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз. /Ср/	6	7	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-В1 ПК-5-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	<b>Раздел 5. Последствия принятия решений в материаловедении.</b>							
5.1	Стратегия и тактика конструирования технологий в материаловедении. Решение задач управления качеством материалов и процессов. Контрольная работа 2 /Пр/	6	7	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-В1 ПК-5-В2 ПК-5-В3	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5		КМ2	Р4
5.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка лекционного материала. Подготовка к Пз. /Ср/	6	9	ПК-5-31 ПК-5-32 ПК-5-У1 ПК-5-У2 ПК-5-У3 ПК-5-В1 ПК-5-В2 ПК-5-В3	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5			

### 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	Контрольная работа 1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространство параметров качества; значимость различия векторов.</li> <li>2. Возможность и перспективы информационных технологий в управлении качеством материалов.</li> <li>3. Измерение уровня качества продукции и его технологическое обеспечение.</li> <li>4. Стандартные механические испытания.</li> <li>5. Сопротивление материалов разрушению.</li> <li>6. Контроль структур. Моделирование структур</li> <li>7. Аггестация изломов.</li> <li>8. Возможности неразрушающего контроля.</li> <li>9. Информационная база предприятий и ее использование для управления качеством.</li> <li>10. Статистический приемочный контроль.</li> <li>11. Статистический контроль технологических процессов.</li> <li>12. Анализ устойчивости технологического цикла по параметрам процессов и продукта.</li> <li>13. Алгоритмы «раскопок данных» (data mining) производственного контроля и ретроспективный анализ технологии. Выделение факторов, лимитирующих качество. Решающие правила.</li> <li>14. Технологическая наследственность, эволюция структур и дефектов по технологической цепочке (влияние на качество), прогноз качества в реальном времени и обратные связи в технологической системе.</li> <li>15. Нейронные сети в системах управления.</li> <li>16. Стратегии управления качеством.</li> </ol>
КМ2	Контрольная работа 2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространство параметров качества стали, его составляющие, факторы качества, неоднородность разномасштабных структур. Разрушение конструкционных сталей.</li> <li>2. Проблемы объективной оценки качества стали с учетом условий эксплуатации металлопродукции и масштабов неоднородности её структуры.</li> <li>3. Моделирование процессов образования структур.</li> <li>4. Использование моделей деформации в материаловедении для прогноза свойств изделия.</li> <li>5. Разрушение материалов.</li> <li>6. Эволюция структуры и дефектов в технологической цепочке и пути их влияния на структуру металла и качество конечного изделия.</li> <li>7. Критические факторы металлургического качества для основных классов сталей, неоднородность и анизотропия пластичности и вязкости.</li> <li>8. Системы управления металлургическим качеством.</li> <li>9. Возможности и ограничения статистики при контроле структур, механических свойств и сопротивляемости металла разрушению.</li> <li>10. Возможности управления качеством металла в реальном времени: корректировка режимов, состава, изменение маршрута обработки и назначения металла. Выработка системы решающих правил, ее проверка по ретроспективе и использование.</li> <li>11. Обоснование оптимальных параметров качества металлопродукции с учетом её назначения и особенностей структуры материала.</li> <li>12. Оценка влияния факторов технологии на колебания прочности, пластичности и вязкости конструкционных сталей.</li> <li>13. Практика учета колебаний химического состава сталей различного назначения для оценки их конкурентоспособности.</li> <li>14. Контроль качества стали по виду излома.</li> <li>15. Проблемы количественной оценки структуры сталей.</li> <li>16. Управление качеством продукции на основе анализа данных производственного контроля.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Практическое занятие 1		Масштаб различия векторов

P2	Практическое занятие 2		Учет природы объекта при выборе корректных статистических процедур.
P3	Практическое занятие 3		Обратные задачи в материаловедении
P4	Практическое занятие 4		Стратегия и тактика конструирования технологий в материаловедении. Решение задач управления качеством материалов и процессов

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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

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

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Петров Ю. П., Сизиков В. С.	Корректные, некорректные и промежуточные задачи с приложениями: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Политехника, 2012
Л1.2	Соболев С. Л.	Уравнения математической физики	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1966
Л1.3	Афонин В. В., Федосин С. А.	Моделирование систем: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2011
Л1.4	Сизиков В. С.	Математические методы обработки результатов измерений: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	СПб.: Политехника, 2001
Л1.5	Викарчук А. А., др., Мерсон Д. Л.	Перспективные материалы. Структура и методы исследования: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Тольятт. гос. ун-т, 2006
Л1.6	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,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.7	Белянчиков Л. Н., Бородин Д. И., Валавин В. С., Карабасов Ю. С.	Сталь на рубеже столетий: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л1.8	Штремель М. А.	Кн.1: Разрушение материала	Библиотека МИСиС	, 2014
Л1.9		Перспективные материалы: Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН	Библиотека МИСиС	М.: Интерконтакт наука,

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Яковлев К. П.	Краткий физико-технический справочник: справочник	Электронная библиотека	Москва: Гос. изд-во физико- математической лит., 1960
Л2.2	Каплан М. И.	Справочник инженера: справочник	Электронная библиотека	Б.м.: Издательство "Одесполиграф", 1928
Л2.3	Геллер Ю. А., Рахштадт А. Г.	Материаловедение: (Методы анализа, лабораторные работы и задачи) : учеб. пособие для металлург. и машиностроит. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1975
Л2.4	Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г.	Специальные стали: Учебник для вузов по спец. 'Металловедение и термическая обработка металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1999
Л2.5	Бернштейн М. Л., Рахштадт А. Г.	Т.1: Методы испытаний и исследования	Библиотека МИСиС	, 1983
Л2.6	Бернштейн М. Л., Рахштадт А. Г.	Т.2: Основы термической обработки	Библиотека МИСиС	, 1983
Л2.7	Бернштейн М. Л., Брунзель Ю. М., Голованенко С. А., др., Бернштейн М. Л., Рахштадт А. Г.	Т.3: Термическая обработка металлопродукции	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgia, 1983

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.eLIBRARY.RU">www.eLIBRARY.RU</a>
Э2		<a href="https://qform3d.ru/products/qexdd">https://qform3d.ru/products/qexdd</a>
Э3		<a href="https://qform3d.ru/?go=publications#1">https://qform3d.ru/?go=publications#1</a>
Э4	Исследовательский центр Модификатор Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит Металловедение. Металлургия. Литейное производство	<a href="http://www.modificator.ru/ad/nexsys.html">http://www.modificator.ru/ad/nexsys.html</a>
Э5	Техническая библиотека	<a href="https://lib.qrz.ru/">https://lib.qrz.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	CAD
П.4	Statistica Base Windows v6

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
A-221a	Компьютерный класс	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, комплект учебной мебели

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
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.
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 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

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint. Для обработки экспериментальных данных и их визуализации используются электронные таблицы MS Excel.

На практических занятиях проводится обсуждение вопросов оценки качества материалов (на примере параметров трещиностойкости) с учетом физики влияния неоднородных структур на разрушение; роли неоднородных структур в материаловедении; практики статистического анализа с учетом природы объектов в материаловедении; возможности использования программных продуктов по обработке изображений для классификации структур; прогноза и управления качеством материалов. Возможности аппаратных и информационных средств.

Текущий контроль, контрольные работы и зачет с оценкой проводятся с целью выявления полученных в результате изучения дисциплины знаний, навыков и умений студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ МИСиС. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется при индивидуальном опросе студентов во время практических занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Междисциплинарные задачи материаловедения» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке бакалавров профиля Металловедение и термическая обработка металлов. Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.