Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 27.10.2023 15:15:01
Уникальный программный ключ:
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработка новых материалов

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
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доцент, Рогачев Станислав Олегович

Рабочая программа

Разработка новых материалов

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 освоения дисцилины – сформировать компетенции в соответствии с учебным планом, а также ознакомить студентов с основными этапами разработки и внедрения новых материалов.
1.2	Задачи:
1.3	научить
1.4	1. анализировать перспективность разработок в области новых материалов;
1.5	2. планированию процесса разработки и внедрения нового материала;
1.6	3. практическому использованию современного исследовательского оборудования для разработки новых материалов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В.ДВ.11
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в квантовую теорию твердого тела
2.1.2	Дефекты кристаллической решетки
2.1.3	Компьютеризация эксперимента
2.1.4	Материалы наукоемких технологий
2.1.5	Основы дизайна металлических материалов
2.1.6	Планирование и организация научно-исследовательской работы
2.1.7	Современные проблемы материаловедения
2.1.8	Теория поверхностных явлений
2.1.9	Электроника
2.1.10	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.11	Материалы альтернативной энергетики
2.1.12	Основы технологии получения материалов
2.1.13	Планирование научного эксперимента
2.1.14	Техника физико-химического эксперимента
2.1.15	Математическая статистика и анализ данных
2.1.16	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.17	Физика
2.1.18	Физическая химия
2.1.19	Электротехника
2.1.20	Информатика
2.1.21	Химия
2.1.22	Теория симметрии
2.1.23	Кристаллография
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Атомное строение фаз
2.2.2	Биохимия наноматериалов
2.2.3	Инженерия поверхности
2.2.4	Металловедение и термическая обработка металлов
2.2.5	Методы исследования структур и материалов. Часть 1
2.2.6	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур
2.2.7	Наноматериалы
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Научно-исследовательская работа
2.2.12	Сверхтвердые материалы
2.2.13	Технологии материалов с особыми физическими свойствами
2.2.14	Фазовые и структурные изменения при формировании материалов и эпитаксиальных структур
2.2.15	Физика магнитных явлений

2.2.16	Физика полупроводниковых приборов
2.2.17	Физика прочности
2.2.18	Физика прочности и механические свойства материалов
2.2.19	Физико-химия металлов и неметаллических материалов
2.2.20	Физические основы деформации и разрушения
2.2.21	Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ
2.2.22	Композиционные материалы
2.2.23	Конструирование композиционных материалов
2.2.24	Методы исследования структур и материалов. Часть 2
2.2.25	Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия
2.2.26	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.27	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.28	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.29	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.30	Специальные сплавы
2.2.31	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 1. Магнитно-мягкие сплавы
2.2.32	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы
2.2.33	Аморфные, микро- и нанокристаллические материалы
2.2.34	Биофизика
2.2.35	Высокотемпературные и сверхтвердые функциональные и конструкционные материалы
2.2.36	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве
2.2.37	Материаловедение и технологии перспективных материалов
2.2.38	Методы исследования характеристик и свойств материалов
2.2.39	Методы электронной микроскопии для материалов твердотельной электроники
2.2.40	Метрология и испытания функциональных материалов
2.2.41	Основы научно-технического перевода
2.2.42	Практика научно-технического перевода и редактирования
2.2.43	Тензорные методы в кристаллофизике
2.2.44	Технология получения кристаллов
2.2.45	Физические основы магнетизма и процессы перемагничивания материалов
2.2.46	Физические свойства приповерхностных слоев и методы их исследований
2.2.47	Функциональные наноматериалы
2.2.48	Химия и технология полимерных материалов
2.2.49	Биоорганическая химия
2.2.50	Высокотемпературные керамические материалы
2.2.51	Жаропрочные и радиационно-стойкие материалы
2.2.52	Квантовая теория твердого тела
2.2.53	Математическое и компьютерное моделирование материалов и процессов электроники
2.2.54	Методы исследования макро- и микроструктуры материалов
2.2.55	Методы непараметрической статистики
2.2.56	Некоторые главы кристаллохимии
2.2.57	Объемные наноматериалы
2.2.58	Процессы получения и обработки сверхтвердых материалов
2.2.59	Структура и технологичность сплавов
2.2.60	Физико-химия эволюции твердого вещества
2.2.61	Ядерно-спектроскопические и синхротронные методы исследований
2.2.62	Аттестация и испытания высокотемпературных и сверхтвердых материалов
2.2.63	Аттестация и сертификация изделий электронной техники
2.2.64	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве функциональных материалов
2.2.65	Материаловедение и технологии перспективных материалов
2.2.66	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой оптики
2.2.67	Менеджмент качества
2.2.68	Металлические материалы для крупных транспортных систем

2.2.69	Металловедение высокопрочных сплавов
2.2.70	Методология и практика определения размерных характеристик материалов
2.2.71	Методология научных исследований
2.2.72	Оптические явления в кристаллах. Часть 2
2.2.73	Основы клеточной биологии
2.2.74	Оформление результатов научной деятельности
2.2.75	Практическое применение теории функционала электронной плотности
2.2.76	Симметрия наносистем
2.2.77	Современные компьютерные технологии в структурном анализе
2.2.78	Спектроскопические и зондовые методы
2.2.79	Термомеханическая обработка металлов и сплавов
2.2.80	Управление коллективами
2.2.81	Управление проектами
2.2.82	Химические основы биологических процессов
2.2.83	Цифровое материаловедение
2.2.84	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.85	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.86	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.87	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.88	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.89	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.90	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.91	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.92	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.93	Материалы с особыми физическими свойствами

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен к поиску новых направлений научных исследований и синтезу знаний в области материаловедения и технологии материалов, способен оформлять технические задания и отчетные материалы по планируемым и проведенным исследованиям

Знать:

ПК-1-З3 перспективные разработки в области новых материалов

ПК-1-З4 практические аспекты выбора и использования научного исследовательского оборудования для разработки новых материалов, включая современное программное обеспечение

ПК-1-З1 основные тенденции развития материаловедения и перспективные направления разработки новых материалов

ПК-1-З2 основные этапы разработки и организации процесса внедрения новых материалов как объектов коммерциализации в России и за рубежом

Уметь:

ПК-1-У3 оценивать и обосновывать перспективность разработок в области новых материалов

ПК-1-У2 выбирать современное исследовательское оборудование и методы исследования материалов в зависимости от поставленной задачи

ПК-1-У1 планировать этапы разработки и внедрения нового материала

Владеть:

ПК-1-В3 навыками творческого и системного мышления

ПК-1-В2 навыками поиска и структуризации научно-технической информации в сети интернет

ПК-1-В1 навыками самостоятельной работы с российскими и зарубежными патентными базами данных в сети интернет

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. Современные проблемы и тенденции развития материаловедения							
1.1	Современные проблемы и тенденции развития материаловедения /Лек/	6	3	ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л1.2Л2.4			
1.2	Работа с диаграммами Эшби /Пр/	6	4	ПК-1-У3 ПК-1-В3	Л1.2Л2.4			Р1
1.3	Самостоятельное изучение литературы. Проработка материала лекций и практических занятий. /Ср/	6	15	ПК-1-З2 ПК-1-З3 ПК-1-У3 ПК-1-В3	Л1.2Л2.4			
	Раздел 2. Материалы как объекты внедрения							
2.1	Материалы как объекты внедрения /Лек/	6	4	ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л1.3Л2.1			
2.2	Работа с российскими и зарубежными базами данных патентов. /Пр/	6	10	ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.3Л2.1			Р2
2.3	Самостоятельное изучение литературы. Проработка материала лекций и практических занятий. Подготовка к контрольной работе № 1 /Ср/	6	12	ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л1.3Л2.1			
2.4	Контрольная работа №1. /Пр/	6	2	ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4		КМ1	
	Раздел 3. Разработка новых материалов							
3.1	Планирование процесса разработки нового материала /Лек/	6	4	ПК-1-З2	Л1.2Л2.4			
3.2	Методы исследования и испытания материалов /Лек/	6	4	ПК-1-З4	Л1.1Л2.2 Л2.3			
3.3	Организация процесса разработки нового материала /Пр/	6	6	ПК-1-У1 ПК-1-У3 ПК-1-В3	Л1.2Л2.4			Р3
3.4	Практическое применение методов исследования и испытания материалов /Пр/	6	6	ПК-1-У2 ПК-1-В3	Л1.1Л2.2 Л2.3			Р4
3.5	Самостоятельное изучение литературы. Проработка материала лекций и практических занятий. /Ср/	6	15	ПК-1-З2 ПК-1-З4 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4			
	Раздел 4. Перспективные конструкционные и функциональные материалы							
4.1	Материалы с комплексом высоких механических и функциональных свойств /Лек/	6	2	ПК-1-З3	Л1.2Л2.4 Л2.5			
4.2	Организация поиска и методы структуризации научно-технической информации в сети интернет. /Пр/	6	4	ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л1.2Л2.1 Л2.4			Р5

4.3	Самостоятельное изучение литературы. Проработка материала лекций и практических занятий. Подготовка к контрольной работе № 2 /Ср/	6	15	ПК-1-З3 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.5			
4.4	Контрольная работа №2. /Пр/	6	2	ПК-1-З2 ПК-1-З3 ПК-1-З4 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5		КМ2	

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 по разделам 1 и 2	ПК-1-З1;ПК-1-З2;ПК-1-З3;ПК-1-У3;ПК-1-В1;ПК-1-В2;ПК-1-В3	Вопросы для самостоятельной подготовки к Контрольной работе №1 1. Диаграммы Эшби 2. Составляющие процесса создания нового материала 3. Современные тенденции при разработке новых материалов 4. Объекты интеллектуальной собственности в научно-технической сфере 5. Способы патентования новых материалов 6. Особенности процесса внедрения новых материалов Примеры билетов даны в Приложении
КМ2	Контрольная работа № 2 по разделам 3 и 4	ПК-1-З2;ПК-1-З3;ПК-1-З4;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-1-В2;ПК-1-В3	Вопросы самостоятельной для подготовки к Контрольной работе №2 1. Пробоподготовка материалов для исследования 2. Методы исследований структуры и изломов 3. Методы исследования химического состава 4. Методы испытаний материалов 5. Методы измерения физических свойств 6. Основные подходы к выбору методов исследования и испытания материала 7. Фуллерены и нанотрубки 8. Наноматериалы 9. Аморфные материалы 10. Smart-материалы Примеры билетов даны в Приложении

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
Р1	ПР №1 Работа с диаграммами Эшби	ПК-1-У3;ПК-1-В3	Ознакомиться с принципами построения диаграмм Эшби и работы с ними
Р2	ПР №2 Работа с российскими и зарубежными базами данных патентов	ПК-1-У3;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Научиться находить российские и зарубежные патенты по заданной тематике в сети Интернет
Р3	ПР №3 Организация процесса разработки нового материала	ПК-1-У1;ПК-1-У3;ПК-1-В3	Ознакомиться с подходами к процессу разработки нового материала для конкретного инженерного назначения

Р4	ПР №4 Практическое применение методов исследования и испытания материалов	ПК-1-У2;ПК-1-В3	Ознакомиться с основными методами анализа химического состава, структурных исследований, определения физических свойств и механических испытаний
Р5	ПР №5 Организация поиска и методы структуризации научно-технической информации в сети интернет	ПК-1-В2;ПК-1-В3	Научиться осуществлять самостоятельный поиск научно-технической литературы по заданной тематике в сети Интернет

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:
Оценка «отлично»
– обучающийся 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.
Оценка «хорошо»
– обучающийся 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.
Оценка «удовлетворительно»
– обучающийся 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.
Оценка «неудовлетворительно»
– обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или некорректные 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	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л1.2	Носков Ф. М., Масанский О. А., Манушкина М. М., Зограф Ф. Г., Лыткина С. И.	История науки о материалах и технологиях: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
Л1.3	Рожнов Андрей Борисович, Турилина Вероника Юрьевна	Патентные исследования. Анализ патентной ситуации: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Сычев А. Н.	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Эль Контент, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Брандон Д., Каплан У., Баженов С. Л., Егорова С. В.	Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие для студ. напр. 'Прикладные математика и физика': пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2004
Л2.3	Введенский Вадим Юрьевич, Лилеев Алексей Сергеевич	Физические методы исследования. Магнитные свойства: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150700 - Физическое материаловедение, спец. 150702 - Физика металлов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.4	Анциферов В. Н., Бездудный Ф. Ф., Белянчиков Л. Н., др., Карабасов Ю. С.	Новые материалы	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2002
Л2.5	Рогачев Станислав Олегович	Металлические наноматериалы для медицины: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	LMS Canvas

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	www.fips.ru
И.2	www.sciendirect.com
И.3	поисковые системы google, yandex и т.д.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-211	Лаборатория	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"
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, ПКс 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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.
Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства. Студенты должны исследовать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.
Текущий контроль, контрольные работы и экзамен проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время лекций и 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 с помощью пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время 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 «Разработка новых материалов» 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.
Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.
В связи с использование во время занятий мультимедийных технологий для проведения лекционных занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудио сопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину.