

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общее материаловедение и технологии материалов

название дисциплины

для направления подготовки

22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов

код и название [специальности/направления подготовки]

образовательная программа

«Плазменные и лазерные технологии»

Форма обучения: очная

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – освоение физико-химических основ технологических процессов получения материалов различного типа и назначения с учетом современных представлений о взаимосвязи структурно-фазового состояния и свойств твердых тел, методов получения материалов с различной морфологией или в различном структурно-фазовом состоянии, влияния параметров процессов на структуру и свойства этих материалов, выбора оптимальных технологических приемов, в том числе с помощью радиационно-пучковых технологий, для достижения требуемого комплекса свойств.

Задачи дисциплины – Формирование у студентов знаний о технологии материалов, как совокупности научно-технических знаний, необходимых для разработки новых материалов; получение практических навыков работы с современными литературными первоисточниками, включая зарубежные; развитие культуры мышления (способность к обобщению, анализу, восприятию информации); развитие практических навыков логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математический анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, общая физика (механика), общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики, общая физика (электричество и магнетизм), общая физика (волны, оптика и атомная физика), химия).

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Механика материалов; Материаловедение и технологии материалов фотоники; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: исследовательская работа, преддипломная практика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации;

		<p>осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
ОПК-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общинженерные и естественнонаучные знания	<p>З-ОПК-1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы</p> <p>У-ОПК-1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>В-ОПК-1 владеть навыками моделирования, математического анализа, а также решать задачи в области естественнонаучных и общинженерных знаний.</p>
ОПК-2.	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p>З-ОПК-2 знать основные принципы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>У-ОПК-2 уметь проектировать технические объекты, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p> <p>В-ОПК-2 владеть навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	<p>З-ОПК-4 знать основные методы проведения экспериментальных исследований, контроля и диагностики;</p> <p>У-ОПК-4 уметь пользоваться современными средствами измерения, контроля и обработки экспериментальных данных;</p> <p>В-ОПК-4 владеть навыками выбора методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений, а также обработки и представления полученных экспериментальных данных.</p>

ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	З-ОПК-5 знать основные прикладные аппаратно- программные средства, применяемые для решения научно-исследовательских задач в области профессиональной деятельности; У-ОПК-5 уметь пользоваться типовыми аппаратно-программными средствами для решения научно-исследовательских задач в области профессиональной деятельности; В-ОПК-5 владеть навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для решения научно-исследовательских задач.
ОПК-6.	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	З-ОПК-6 знать эффективные и безопасные технические средства и технологии в области профессиональной деятельности; У-ОПК-6 уметь принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; В-ОПК-6 владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, выбирая эффективные и безопасные технические средства и технологии.
ОПК-7.	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	З-ОПК-7 знать основные положения нормативной и технической документации в профессиональной деятельности; У-ОПК-7 уметь анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли; В-ОПК-7 владеть навыками использования технической и нормативной документации при решении задач профессиональной деятельности.
ПК-1	Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	З-ПК-1 знать основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; У-ПК-1 уметь использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах

		при их получении, обработке и модификации; В-ПК-1 владеть навыками исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.
ПК-2	Способен использовать на практике современные представления о влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	З-ПК-2 знать основные представления о структуре материалов и влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; У-ПК-2 уметь анализировать влияние структуры материалов на их свойства, а также ее эволюцию при взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; В-ПК-2 владеть практическими навыками анализа эволюции структурно-фазового состояния материалов при взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями и влияния этой эволюции на свойства материалов.
ПК-4	Способен использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях в области материаловедения	З-ПК-4 знать основные и новые технологические процессы и операции в области материаловедения; У-ПК-4 уметь использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях в области материаловедения В-ПК-4 владеть навыками использования на производстве традиционных и новых технологических процессов и операций.
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной

		<p>деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
УКЕ-1	<p>Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих: - формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением различного вида; - формирование культуры безопасности при работе с высокомоощными экспериментальными и промышленными установками.	Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования культуры безопасности лазерного излучения посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с лазерным оборудованием; - формирования культуры безопасности при работе на высокомоощных экспериментальных и промышленных установках, которые имеют повышенный уровень опасности через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе на оборудовании для исследования высокотемпературной плазмы.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

1. Организация научно-практических конференций, встреч с выдающимися учеными и ведущими представителями отраслей в области лазерных и плазменных технологий, круглых столов, и прикладной математики.
2. Участие в студенческих олимпиадах и студенческих конкурсах, конкурсах профессионального мастерства, студенческих научных обществах и объединениях, а также летних школах.
3. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых международных журналах.
4. Проведение научного семинара студентов и аспирантов отделения лазерных и плазменных технологий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы по семестрам:			
	№ 6	№ 7	№8	Всего
Контактная работа обучающихся с преподавателем				
Аудиторные занятия (всего)	116	44		160
В том числе:				
<i>лекции</i>	32	32	18	64
<i>практические занятия</i>	32	32	19	64
<i>лабораторные занятия</i>	-	-	-	-
Промежуточная аттестация				
В том числе:				
<i>зачет</i>				18
<i>экзамен</i>		36		36
Самостоятельная работа обучающихся	8	80	9	97
Всего (часы):	72	180	36	288
Всего (зачетные единицы):	3	5	1	8

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
6 семестр						
1-3	Кинетика кристаллизации. Управление структурой при кристаллизации. Структура металлических стекол	16	16	-	-	4
4-6	Точечные дефекты. Линейные дефекты (дислокации). Взаимодействие дислокаций. Поверхностные дефекты кристаллического строения.	16	16	-	-	4
7 семестр						
7-8	Понятие технологии, её место и значение в научно-техническом прогрессе. Технология получения чугуна. Технологии получения стали.	16	16	-	-	40
9-10	Металлургия меди. Metallургия алюминия. Metallургия титана. Metallургия тугоплавких металлов.	16	16	-	-	40

8 семестр						
7	Получение литейных заготовок. Производство заготовок давлением. Основы обработки металлов резанием.	18	4	-	-	5
8-9	Получение материалов методом порошковой металлургии.	18	5	-	-	4
Итого:		100	73	-	-	97

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
	Кинетика кристаллизации	Структура расплавленных металлов. Функция радиального распределения. Теория гомогенного и гетерогенного образования зародышей. Кинетика кристаллизации. Кинетика движения межфазной границы (теория роста кристаллов). Концентрационное переохлаждение. Перераспределение примесей и морфология поверхности раздела кристалл-расплав. Кристаллизация двухфазных сплавов
	Управление структурой при кристаллизации	Управление структурой при кристаллизации. Модифицирование. Нормальная кристаллизация. Зонная плавка. Основные методы получения и типы металлических состояний, возникающих в процессе быстрой кристаллизации. Критерии (термодинамический, морфологический и др.) образования быстрозакаленных сплавов.
	Структура металлических стекол	Критерии стеклования. Структура металлических стекол. Свободный объем, релаксация, особенности диффузии в металлических стеклах. Термическая стабильность металлических стекол.

	<p>Точечные дефекты</p>	<p>Дефекты решетки - их поле и энергия. Классификация дефектов решетки. Точечные дефекты. Вакансия. Ее энергия и энтропия. Равновесная концентрация вакансий. Подвижность вакансий и самодиффузия. Происхождение и сток неравновесных вакансий. Взаимодействие вакансий с примесью. Прямые и косвенные методы измерения концентрации и подвижности вакансий. Группы вакансий и межузельные атомы. Их конфигурация и подвижность. Рождение точечных дефектов при облучении.</p>
	<p>Линейные дефекты (дислокации)</p>	<p>Дислокации. Определение, контур и вектор Бюргерса, его знак. Краевые и винтовые дислокации. Геометрические свойства дислокаций: непрерывность, ветвление; дислокационные реакции; аннигиляция. Поле напряжений дислокации. Ядро дислокации. Энергия дислокации. Системы скольжения в различных решетках; базисный тетраэдр Томпсона. Действие внешних сил на дислокацию. Кривизна дислокации. Потеря устойчивости и размножение дислокаций от источника. Упругое взаимодействие параллельных и скрещивающихся дислокаций; дислокационный диполь. Поперечное скольжение; двойное поперечное скольжение; ступеньки. Пересечение дислокаций и образование ступенек. Сток вакансий на дислокацию. Переползание. Неконсервативное движение дислокаций со ступеньками. Взаимодействие дислокации с атомом примеси. Атмосфера Коттрелла. Подвижность дислокаций.</p>
	<p>Взаимодействие дислокаций</p>	<p>Упругое взаимодействие параллельных и скрещивающихся дислокаций; дислокационный диполь. Поперечное скольжение; двойное поперечное скольжение; ступеньки. Пересечение дислокаций и образование ступенек. Сток вакансий на дислокацию. Переползание. Неконсервативное движение дислокаций со ступеньками. Взаимодействие дислокации с атомом примеси. Атмосфера Коттрелла. Подвижность дислокаций.</p>

	Поверхностные дефекты кристаллического строения	Расщепление дислокаций. Дефекты упаковки и их энергия. Расщепление дислокаций под напряжением. Влияние энергии дефекта упаковки на поперечное скольжение и переползание дислокаций. Реакции между расщепленными дислокациями; сидячие дислокации.
	Понятие технологии, её место и значение в научно-техническом прогрессе	Национальные критические технологии. Технологии двойного назначения. Общая характеристика технологии получения материалов; традиционные и «высокие» технологии
...	Технология получения чугуна	Производство чугуна и другого металлизированного сырья. Общая характеристика устройства доменной печи и состав сырьевых материалов. Физико-химические процессы при получении чугуна в доменных печах и общая характеристика восстановителей. Продукты доменного производства и их применение. Технология прямого восстановления железа из руд.
...	Технологии получения стали	Производство стали. Физико-химические процессы при выплавке стали в кислородных конверторах, мартеновских и электропечах. Технология разлива и формирования слитков. Строение слитков спокойной, полуспокойной и кипящей стали. Дефекты стального слитка. Вредные примеси в стали, источники их поступления и влияние на физико-химические свойства. Методы повышения качества стали (модифицирование, микролегирование, ЭСП, ВВП, ЭЛП и ПДП).
	Металлургия меди.	Физико-механические основы получения черновой меди из сульфидных руд. Плавка руд и концентратов на штейн. Конвертирование медных штейнов. Рафинирование меди.
	Металлургия никеля.	Выплавка штейна и фанштейна из оксидных и сульфидных никелевых руд. Рафинирование чернового никеля.
	Металлургия алюминия	Физико-химические основы получения глинозема выщелачиванием. Технология получения алюминия электролизом глинозема. Рафинирование чернового алюминия вторичным электролизом, хлорированием и т.д
	Металлургия титана	Физико-химические основы технологических процессов получения титана магниитермическим методом. Вакуумный переплав титановой губки. Рафинирование титана методом транспортных реакций.

	Металлургия тугоплавких металлов	<p>Роль тугоплавких элементов в современной технике, их химические, физико-механические и технологические свойства. Физико-химические основы восстановления тугоплавких металлов из оксидов водородом, кальцием. Восстановление тугоплавких металлов из галоидных соединений. Электрохимические методы получения тугоплавких металлов. Получение чистых тугоплавких металлов. Физико-химические основы плавки тугоплавких металлов в вакууме (ЭЛП, ВДП). Получение тугоплавких металлов методом транспортных реакций.</p>
	Получение литейных заготовок	<p>Физические основы литейного производства. Литейные свойства сплавов. Основные этапы образования отливок: заполнение формы расплавом, затвердевание, охлаждение. Влияние теплового, химического и механического взаимодействия металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках. Внутренние напряжения в отливках. Одновременная и направленная кристаллизация. Принципы управления структурой отливок и контроль их качества. Специальные способы литья.</p>
	Производство заготовок давлением	<p>Классификация методов обработки материалов давлением. Физико-механические основы прокатки, прессования, волочения. Сравнительный анализ структуры и свойств заготовок, полученных различными способами. Влияние температуры нагрева и скорости деформации. Основные группы профилей и особенности их получения. Сущность процессовковки и объемной штамповки. Структура поковок и штамповок. Горячая и холодная штамповка. Применение. Новые и специальные методы обработки металлов давлением (обработка в состоянии сверхпластичности, гидроэкструзия, накатывание рифлений, резьб и т.д.).</p>
	Получение материалов методом порошковой металлургии	<p>Виды и свойства металлокерамических материалов. Схема технологического процесса порошковой металлургии. Смешивание порошков. Холодное и горячее прессование порошков. Спекание прессованных заготовок. Отделка и обработка спеченных заготовок. Дефекты и контроль качества изделий.</p>

	<p>Основы обработки металлов резанием</p>	<p>Физико-механические основы обработки металлов резанием, режимы резания, геометрия срезанного слоя металла, силы в процессе резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Износ и стойкость режущего инструмента. Инструментальные материалы. Основные способы обработки резанием: точение, фрезерование, сверление, строгание, протяжка и области их применения. Инструмент и оборудование. Показатели качества обработки резанием и его контроль. Методы повышения качества обработки. Обработка поверхности деталей абразивным инструментом. Физическая сущность шлифования и основные схемы этого процесса. Сведения об абразивном инструменте. Самозатачиваемость. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемым на шлифовальных станках. Отделочные операции. Понятие о методах отделки поверхностей притиркой, абразивно-жидкостной обработкой, обработкой абразивными методами, хонингованием, суперфинишированием. Объемное и поверхностное упрочнение пластической деформацией (наклеп дробью, обкатывание роликом и т.д.). Повышение износо- и коррозионной стойкости деталей напылением и наплавкой поверхностей.</p>
--	--------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-8	1. Название раздела 1	
	Кинетика кристаллизации	Расчёт размеров критической величины зародышей по гомогенному и гетерогенному механизму для различных материалов
	Кинетика кристаллизации	Расчет размеров зародышей критической величины при эпитаксиальном образовании плоских зародышей
	Структура металлических стекол	Процессы релаксации в аморфных стеклах. Параметры изменения структуры.
		Методы получения мелкокристаллических и аморфных материалов методом ЗЖС. Стабильность структуры.
	Точечные дефекты	Методы определения концентрации вакансий, энергии их образования и миграции
	Линейные дефекты	Упругие свойства дислокаций и их взаимодействие Типичные дислокации в ОЦК, ГЦК и ГП структурах Типичные дислокационные реакции, критерии их протекания. Описание дислокационных реакций с помощью тетраэдра Томпсона и бипирамиды. Механизмы торможения дислокаций
	Технология получения чугуна Технология получения сталей	Физико-химические основы получения черных металлов. Принципы повышения качества сталей при переплавных процессах
	Металлургия цветных металлов	Получение цветных металлов Рафинирование материалов методом транспортных реакций
	Металлургия тугоплавких металлов	Особенности получения тугоплавких металлов V a группы
	Получение литейных заготовок	Принципы конструирования технологичных отливок. Специальные методы литья
	Производство заготовок давлением	Принципы выбора температурного режима при обработке металлов давлением Основы трубопрокатного производства
	Получение материалов методом порошковой металлургии	Конструирование и изготовление заготовок методом порошковой металлургии Одупликация порошковой металлургии для ядерной энергетики
	Основы обработки металлов резанием	Разработка технологии изготовления детали по заданному чертежу Методы отделочной и упрочняющей обработки.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Электронно-библиотечная система <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий IQlib
3. Электронно-библиотечная система система <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ <http://mephi.ru>
5. Электронное учебное пособие: В.Г. Малынкин «Получение и обработка металлов и соединений», находящийся в свободном доступе в локальной сети ИАТЭ НИЯУ МИФИ.
6. В.Г.Малынкин, Е.В.Кючубей. Лабораторный практикум по дисциплине «Фазовые равновесия и структурообразование».- Обнинск, ИАТЭ, 20
7. Е.В. Кочубей. Сборник задач по курсу «Фазовые равновесия и структурообразование».- Обнинск: ИАТЭ, 2005, 44с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

Физическое материаловедение: Учебник для вузов в 6 т / Под общей ред. Калина Б.А /Б.А. Калин и др.- М.: МИФИ, 2012. – 700 с.

Третьяков А.Ф. Технология конструкционных материалов. Курс лекций: Учебное пособие- М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2010.-327 с.

Металловедение покрытий: Учебник для вузов/ И.в. Ковенский, В.В. Поветкин- М.: «СП Интермет Инжиниринг», 1999.-296 с.

б) дополнительная учебная литература:

Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. – М.: Высшая школа. 1990. 447 с.

Малынкин В.Г. Получение и обработка металлов и соединений. Курс лекций для студентов специальности “Физика металлов”. Обнинск ИАТЭ. 1996. 226 с.

Перспективные радиационно-пучковые технологии обработки материалов: Учебник / В.А.Грибков, Ф.И.Григорьев, Б.А.Калин, В.Л.Якушин /Под ред.Б.А.Калина. М.: Круглый год, 2001, 528 с.

В.А.Васильев, Б.С.Митин и др. Высокоскоростное затвердевание расплава (теория, технология и материалы). – М.: «СП ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ». 1998.-400 с.

В.В.Болдырев. Механохимия и механоактивация твердых веществ. – Успехи химии, т.75, вып.3, с.203-216

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронно-библиотечная система elibrary (<http://elibrary.ru>)

Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий IQlib

Электронно-библиотечная система система <http://e.lanbook.com> (Издательство Лань)

Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания приведены в Приложениях:

- Антошина И.А., Горчаков К.А., Деменков П.В., Конобеев Ю.В., Лисичкин Ю.В., Малынкин В.Г., Плаксин О.А., Степанов В.А., Степанов П.А. – Учебно-методическое пособие по материаловедческим дисциплинам. Ч.1. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. – 138 с.
- Антошина И.А., Горчаков К.А., Горчакова Л.И., Деменков П.В., Исаев Е.И., Каплунова А.М., Кирюшина В.В., Конобеев Ю.В., Лисичкин Ю.В., Малынкин В.Г., Обухова Н.С., Плаксин О.А., Степанов В.А., Степанов П.А. Учебно-методическое пособие по материаловедческим дисциплинам. Ч.2. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. – 104 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,

- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

11.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

11.2. Перечень программного обеспечения

Не требуется

11.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий 1-234

Специализированная мебель:

Доска меловая- 1 шт.,
Стол преподавателя – 1 шт.;
Стол двухместный – 22 шт.,
Стул – 45 шт.

2. Учебная лаборатория «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для проведения практических занятий 2-115

Специализированная мебель:

Доска маркерная - 1 шт.,
Стол преподавателя- 1 шт.,
Стол двухместный – 12 шт.;
Стол лабораторный – 7 шт.
Стул – 27 шт.
Металлографические микроскопы – 6 шт.
Твердомеры для измерения твердости по Виккерсу – 4 шт.
Муфельные печи – 3 шт.
Шкаф вытяжной – 2 шт.
Стеллажи для хранения – 3 шт.
Тумбы для хранения образцов – 3 шт.
Стол с покрытием из негорючих материалов под муфельные печи – 2 шт.
Тигельные печи – 2 шт.

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- Планомерная организация последовательности различных видов аудиторных занятий (лекций, практических занятий и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой студента
- При изложении всех разделов (тем) указание на связь с учебным материалом других дисциплин учебного плана, а также практическими приложениями
- Систематические индивидуальные консультации
- Стимулирование использования в процессе обучения компьютерной техники и информационных технологий

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки

Самостоятельная деятельность студента рассматривается как вид учебного труда, позволяющий целенаправленно формировать и развивать его самостоятельность как личностное качество. Самостоятельная работа студента организована в следующих формах:

- проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам;
- подготовка ко всем видам текущего контроля;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы осуществляется при проведении практических занятий, текущего контроля.

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014

г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае обучающийся предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия обучающийся может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия обучающийся должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем обучающийся в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде

собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил (а) (и):

Е.И. Исаев, доцент, к.ф.-м.н.

Рецензент (ы):

О.А. Плаксин, доцент, д.ф.-м.н., профессор