

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:50

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа и
информационных технологий

/А.И. Винокур/

« 30 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория получения и обработки материалов»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль

«Современные материалы для защиты от фальсификации»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2020

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Теория получения и обработки материалов» следует отнести:

– обобщение знаний о физических и химических явлениях и процессах, происходящих в материалах при внешнем воздействии механических полей, градиентов температуры, давления и концентрации.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Теория получения и обработки материалов» следует отнести:

– освоение теорий традиционных и новых наукоемких технологий получения и обработки материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Теория получения и обработки материалов» относится к числу обязательных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б.1.2) основной образовательной программы бакалавриата.

«Теория получения и обработки материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП:

В базовой части (Б.1.1):

- Химия;
- Физика;
- Теоретическая механика и основы конструирования;
- История науки о материалах;
- Обработка результатов эксперимента;
- Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов.

В вариативной части (Б.1.2):

- Основы химических процессов в полиграфии;
- Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиа-технологии;
- Физика и химия материалов и технологических процессов;
- Общее материаловедение и технологии материалов;
- Материалы нанотехнологий;
- Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке;
- Методы исследования, контроля и испытания материалов;
- Основы защищенной полиграфии;
- Фотополимеризуемые композиции в полиграфии;
- Основы управления свойствами материалов;
- Техническое регулирование и управление качеством материалов в принтмедиаиндустрии.

В дисциплинах по выбору (Б.1.ДВ):

- Тепло- и массоперенос в материалах и процессах;
- Процессы и аппараты в технологии материалов;
- Коррозия, старение и защита материалов;

– Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	знать: <ul style="list-style-type: none">• принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;• последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;• оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов
ПК-6	способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с	знать: <ul style="list-style-type: none">• современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями уметь:

	окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<ul style="list-style-type: none"> предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями владеть: <ul style="list-style-type: none"> способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-8	готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	знать: <ul style="list-style-type: none"> основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам уметь: <ul style="list-style-type: none"> вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в пятом семестре на третьем курсе:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, практические занятия – 18 часов, контроль – 36 часов.

Форма контроля – **экзамен.**

Структура и содержание дисциплины «Теория получения и обработки материалов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Сырьё как технологический фактор получения и переработки материалов

Предмет и содержание дисциплины. Технологические факторы, определяющие условия получения, обработки и переработки материалов. Классификация сырья. Требования, которым должно удовлетворять сырьё. Подготовка и обогащение сырья. Подготовка и обогащение сырья в твердом агрегатном состоянии: дробление, измельчение, грохочение (рассеивание), разделение. Подготовка и обогащение сырья в жидком агрегатном состоянии. Основные методы водоподготовки. Подготовка и обогащение сырья в газообразном агрегатном состоянии. Оптимальное использование сырья.

Термодинамические свойства фаз и агрегатных состояний

Агрегатное состояние. Фаза. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнения состояния. Калорическое и термическое уравнения состояния. Каноническое уравнение состояния. Поверхностная и межфазная энергия. Уравнение Гиббса – Гельмгольца для полной поверхностной энергии и его анализ. Самопроизвольное уменьшению полной поверхностной энергии системы. Влияние поверхностного натяжения на форму твердых тел (принцип Гиббса – Кюри). Условие самопроизвольного течения процессов. Термодинамические закономерности при агрегатных превращениях. Баротропное явление.

Диаграммы состояния как основа получения металлических сплавов с заданными свойствами

Взаимодействие компонентов в сплавах. Диаграммы состояния как отражение взаимодействия компонентов в сплаве. Методы получения диаграмм состояния. Анализ диаграмм состояния по агрегатным состояниям и фазовым превращениям. Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси кристаллов чистых компонентов (I рода). Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (II рода). Диаграммы состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (III рода). Диаграммы состояния для сплавов, в которых компоненты образуют химические соединения (IV рода). Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых имеют полиморфные превращения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

Химическая термодинамика в технологиях производства и переработки материалов

Основные понятия и определения химической термодинамики. Стандартные энтальпии простых веществ и химических соединений. Основные законы термохимии. Следствия из закона Гесса. Условие самопроизвольного протекания процессов. Закон действующих масс. Химическая кинетика. Каталитические

процессы. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и его применение при получении и переработке материалов.

Обработка металлов и металлических сплавов давлением

Основы теории обработки металлов и сплавов давлением (ОМД). Пластическое деформирование металлов и сплавов. Факторы, влияющие на пластичность металла и сплава. Виды обработки металлов и сплавов давлением: волочение, прессование, прокатка, ковка, штамповка, специализированные процессы ОМД. Технология основных видов ОМД. Операции машиннойковки. Объемная и листовая штамповки. Положительные и отрицательные стороны видов ОМД.

Теория получения черных и цветных металлов и металлических сплавов

Теория технологий получения и переработки черных металлов и сплавов. Теория доменного производства чугуна. Исходные материалы для получения чугуна и химические процессы в доменной печи. Теория технологий производства сталей (переработки чугуна и металлолома). Физико-химические процессы при получении стали. Мартеновский, конвертерный (кислородно-конвертерный) способы выплавки сталей. Особенности бессемеровского и томасовского процессов. Выплавка стали в электродуговых печах. Достоинства и недостатки способов выплавки сталей. Физико-химическая сущность способов рафинирования стали.

Теория технологий получения цветных металлов. Технология пирометаллургического способа получения меди из сульфидных руд. Технология гидрометаллургического способа получения алюминия из алюминиевых руд. Физико-химические основы получения глинозема по Байеру и его электролиза. Технология получения титана из ильменита: получение титанового шлака восстановительной плавкой, получение тетрахлорида титана хлорированием титановых шлаков, производство титана (губки, порошка) магниитермическим восстановлением из тетрахлорида.

Теория получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий

Теория технологий получения полимерных материалов со стереорегулярной структурой. Катализаторы Циглера-Натта и оксидометаллические катализаторы. Влияние соотношения реагентов на технологию получения реактопластов на примере синтеза феноло-формальдегидных смол. Теория технологий переработки каучуков и получения резинотехнических изделий.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теория получения и обработки материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения

аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 25 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины;
- примерные вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета.

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля, вопросы экзаменационных билетов приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-6	способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

ПК-8	Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
-------------	--

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-5 – способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.	Обучающийся демонстрирует не полное знание: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.	Обучающийся демонстрирует полное знание: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов, допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при их изложении.	Обучающийся демонстрирует полное знание: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.

<p>уметь: применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов</p>	<p>Обучающийся не умеет применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся проявляет затруднения в применении в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; в оценке последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся проявляет незначительные затруднения в применении в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; в оценке последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся умеет применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>
<p>владеть: методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов</p>	<p>Обучающийся не владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся не в полной мере владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов, однако проявляет нерешительность в их применении.</p>	<p>Обучающийся в полной мере владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>
<p>ПК-6 – способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>				
<p>знать: современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства</p>	<p>Обучающийся не знает современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов,</p>	<p>Обучающийся в ограниченном объеме знает современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о</p>	<p>Обучающийся знает большинство современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о</p>	<p>Обучающийся в полном объеме знает современные представления о влиянии микро- и</p>

материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
уметь: предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Обучающийся не умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Обучающийся имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Обучающийся умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, однако недостаточно четко ориентируется во взаимодействии материалов с полями, частицами и излучениями	Обучающийся умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
владеть: способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней среды.	Обучающийся не владеет способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет ограниченным количеством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет большинством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет значительным количеством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения стойкости материалов к воздействию внешней

				агрессивной среды.
ПК-8 – готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами				
знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся не знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; не знает формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся имеет представления об основных требованиях делопроизводства применительно к записям и протоколам; о формах проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; имеет представления о формах проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; знает формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам
уметь: вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся не умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; не умеет оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся с малой квалификацией умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся с хорошей квалификацией умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; умеет оформлять документацию в соответствии с нормативными документами
владеть: навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления	Обучающийся не владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления	Обучающийся на низком уровне владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей	Обучающийся на хорошем уровне владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей	Обучающийся владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и

оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами	проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами	технической документации в соответствии с нормативными документами	технической документации в соответствии с нормативными документами	протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами
---	--	--	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена производится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) производится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теория получения и обработки материалов»: успешно выполнили все тестовые задания и лабораторные работы.

Экзамен проводится в письменном виде.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной

	сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. **Материаловедение:** учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 648 с.
2. **Технология конструкционных материалов :** учебное пособие / под общ. ред. О.С. Комарова. – 2-е изд., испр. – Мн. : Новое знание, 2007. – 566 с.

б) дополнительная литература:

1. **Материаловедение и технологии конструкционных материалов /** О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин и др. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 268 с. (<http://www.knigafund.ru/books/181853>)

2. Батаев А.А., Батаев В.А. Композиционные материалы. Новосибирск, НГТУ. 2002 – 383 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе «Электронная библиотека МПУ» <http://elib.mgup.ru>:

1. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lektsiy_pdf, свободный.
2. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры>, свободный.
3. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Электронный ресурс. Сайт компании «Material Science Group». Режим доступа: http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/diagrammi_sostoyaniya_dvoynih_metallicheskih_sistem_pod_obschey_redaktsiey_lyakishev_a_t2_m_mashinostroenie_1997_1024_s_19_01_2010/, свободный.
4. Термодинамика химических процессов: Электронный ресурс. Сайт «Ppt-online.org». Режим доступа: <http://ppt-online.org/18759>, свободный.
5. Обработка металлов давлением: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Обработка_металлов_давлением, свободный.
6. Metallurgy: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлургия>, свободный.
7. Вострокнутов Е.Г., Новиков М.И., Новиков В.И., Прозоровская Н.В. Переработка каучуков и резиновых смесей. Химия, М., 1980: Электронный ресурс. Сайт «Электронные книги - источник знаний XXI века». Режим доступа: http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/53776-pererabotkakauchukov-i-rezinovykh-smesej.html, свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014 или в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Лабораторные занятия проводятся в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых при проведении учебных занятий: персональный компьютер с монитором, проектор, экран, звуковые колонки, презентации лекций, видеофильмы по разделам дисциплины, доска для письма мелом (фломастером), мел, фломастеры, писчая

бумага, флешки и CD-диски для записи информации, лазерная указка, радиомышь, весы электронные – ВЛТЭ-1100, АFDK приспособление для гидростатического взвешивания к весам ViBRA серии AF, муфельная печь, стационарный твердомер ТН 500 для определения твердости металлов и сплавов, универсальный прибор с электронной отчетной системой для измерения твердости металлов и сплавов ИТ 5010-01, образцы металлов, сплавов, полимерных материалов, секундомер лабораторный, органические растворители, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов, шкафы для хранения отчетных документов (отчетов по выполненным лабораторным работам, результатов выполнения контрольных работ).

Комплекты раздаточного материала: копии презентационных слайдов по наиболее сложным вопросам дисциплины, бланки-задания для оформления отчетов по лабораторным работам, перечень вопросов для подготовки к контрольным работам.

В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек и аудиторий 1305, 1204, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по вопросам теорий получения, обработки и переработки материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных теориям получения, обработки и переработки материалов.

На лабораторных занятиях рекомендовано применение заранее разработанных бланков-отчетов по работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, утвержденным приказом МОН РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331.

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент



/Байдаков Д.И./

Программа на 2020 г. приема утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «30» июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины «Теория получения и обработки материалов»
по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	Сырьё как технологический фактор получения и переработки материалов	5		2			4							+		
1.2	<i>Лабораторная работа «Изучение методов обогащения сырья для получения материалов»</i>	5				4										
1.3	<i>Практическое занятие «Изучение методов водоподготовки»</i>	5			2											
1.4	Термодинамические свойства фаз и агрегатных состояний	5		2			4							+		
1.5	<i>Лабораторная работа «Изучение изменения межфазной энергии при дроблении и агрегировании материалов»</i>	5				4										
1.6	<i>Практическое занятие «Изучение влияния поверхностного натяжения на форму твердых тел»</i>	5			2											

	оборудования для заданного вида обработки металлов давлением»														
1.17	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение теории и технологии обработки материалов металлическим лезвийным инструментом»	5			2										
1.18	<i>Практическое занятие</i> «Выбор вида термической и химико-термической обработки для получения материала с заданными свойствами»	5		2											
1.19	Теория получения черных и цветных металлов и металлических сплавов	5		2		4							+		
1.20	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение теоретических основ получения черных и цветных металлических сплавов с заданными свойствами»	5			4										
1.21	<i>Практическое занятие</i> «Изучение методов рафинирования сплавов»	5		2											
1.22	Теория получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий	5		2		4							+		
1.23	<i>Лабораторная работа</i> «Изучение теоретических основ получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий»	5			4										
1.24	<i>Практическое занятие</i>	5		2											

	«Изучение теоретических основ получения термопластов с заданными свойствами»														
1.25	<i>Практическое занятие</i> «Изучение теоретических основ получения реактопластов с заданными свойствами»	5			2										
	<i>Форма аттестации</i>														Э
	Всего часов по дисциплине			18	18	36	36								36

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль 02): «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория получения и обработки материалов

Составители:

доцент, к.т.н., доцент Байдаков Д.И.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ТЕОРИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ					
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5	<i>способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; – последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; – оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов. 	лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	ЛР, К/Р, Т, Э	<p>Базовый уровень</p> <p>способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>способен применять в практической деятельности разработанные в последнее десятилетие принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p>

		<p>Владеть:</p> <p>– методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>			
ПК-6	<p><i>способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</i></p>	<p>Знать:</p> <p>современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</p> <p>Уметь:</p> <p>– предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</p> <p>Владеть:</p> <p>– способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</p>	<p>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>ЛР, К/Р, Т, Э</p>	<p>Базовый уровень</p> <p>способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>способен использовать на практике современные и перспективные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.</p>

ПК-8	<p><i>готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</i></p>	<p>Знать: – основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам.</p> <p>Уметь: – вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; – оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p> <p>Владеть: –навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; – навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами.</p>	<p>лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>ЛР, К/Р Т Э</p>	<p>Базовый уровень готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p> <p>Повышенный уровень готов исполнять основные и дополнительные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p>
------	--	---	--	----------------------------	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Теория получения и обработки материалов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа (ЛР)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные исследования и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Теория получения и обработки материалов»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. <i>Сырьё как технологический фактор получения и переработки материалов</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
2	Раздел 2. <i>Термодинамические свойства фаз и агрегатных состояний</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
3	Раздел 3. <i>Диаграммы состояния как основа получения металлических сплавов с заданными свойствами</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
4	Раздел 4. <i>Химическая термодинамика в технологиях производства и переработки материалов</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
5	Раздел 5. <i>Обработка металлов и металлических сплавов давлением</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
6	Раздел 6. <i>Теория получения черных и цветных металлов и металлических сплавов</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э
7	Раздел 7. <i>Теория получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий</i>	ОПК-5, ПК-6, ПК-8	ЛР, Т, К/Р, Э

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ОПК-5	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: отчет по лабораторной работе; выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПК-6	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: отчет по лабораторной работе; выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	ПК-8	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: отчет по лабораторной работе; выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ОПК-5, ПК-6, ПК-8)

отлично:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, быстро и обоснованно отвечает на уточняющие вопросы;

хорошо:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

удовлетворительно:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

неудовлетворительно:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторном занятии

(формирование компетенций **ОПК-5, ПК-6, ПК-8**)

– **лабораторная работа выполнена:** оформлен отчет по работе, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **лабораторная работа не выполнена:** отчет по работе не оформлен, расчеты произведены с ошибками, отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на практическом занятии

(формирование компетенций **ОПК-5, ПК-6, ПК-8**)

– **индивидуальное задание выполнено:** произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **индивидуальное задание не выполнено:** расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

2.4. Критерии оценки выполнения контрольной работы

(формирование компетенций **ОПК-5, ПК-6, ПК-8**)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ОПК-5 – способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: принципы использования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний:	Обучающийся демонстрирует не полное знание:	Обучающийся демонстрирует полное знание:	Обучающийся демонстрирует полное знание:

<p>природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов</p>	<p>принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов, допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при их изложении.</p>	<p>принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>
<p>уметь: применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов</p>	<p>Обучающийся не умеет применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся проявляет затруднения в применении в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; в оценке последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся проявляет незначительные затруднения в применении в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; в оценке последствий воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся умеет применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>

<p>владеть: методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов</p>	<p>Обучающийся не владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся не в полной мере владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>	<p>Обучающийся владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов, однако проявляет нерешительность в их применении.</p>	<p>Обучающийся в полной мере владеет методами оценки последствия воздействия на окружающую среду технологий получения, обработки и переработки материалов.</p>
---	---	---	--	--

ПК-6 – способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

<p>знать: современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся не знает современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся в ограниченном объеме знает современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся знает большинство современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся в полном объеме знает современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>
<p>уметь: предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой,</p>	<p>Обучающийся не умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Обучающийся умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, однако недостаточно четко ориентируется во взаимодействии материалов с полями, частицами и</p>	<p>Обучающийся умеет предвидеть влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями,</p>

полями, частицами и излучениями			излучениями	частицами и излучениями
владеть: способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся не владеет способами и методами влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет ограниченным количеством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет большинством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.	Обучающийся владеет значительным количеством способов и методов влияния микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями для их применения с целью повышения физико-химической стойкости материалов к воздействию внешней агрессивной среды.
ПК-8 – готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами				
знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; формы проектной и рабочей технической документации,	Обучающийся не знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; не знает формы проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным	Обучающийся имеет представления об основных требованиях делопроизводства применительно к записям и протоколам; о формах проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; имеет представления о формах проектной и рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам	Обучающийся знает основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; знает формы проектной и рабочей технической документации,

соответствующей нормативным документам	документам			соответствующей нормативным документам
уметь: вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять техническую документацию в соответствии с нормативными и документами	Обучающийся не умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; не умеет оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся с малой квалификацией умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся с хорошей квалификацией умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Обучающийся умеет вести делопроизводство применительно к записям и протоколам; умеет оформлять документацию в соответствии с нормативными документами
владеть: навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными и документами	Обучающийся не владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами	Обучающийся на низком уровне владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами	Обучающийся на хорошем уровне владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами	Обучающийся владеет навыками организации ведения делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	отлично	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	хорошо	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	удовлетворительно	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Приложение 3
к рабочей программе

Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля (компетенции ОПК-5, ПК-6, ПК-8)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также в качестве вопросов экзаменационных билетов.

Примерные вопросы контрольной работы № 1:

Раздел 1. Сырьё как технологический фактор получения и переработки материалов

Раздел 2. Термодинамические свойства фаз и агрегатных состояний

Раздел 3. Диаграммы состояния как основа получения металлических сплавов с заданными свойствами

1. Предмет дисциплины.
2. Сырьё как технологический фактор. Способы обогащения сырья в твердом, жидком и газообразном агрегатных состояниях: дробление и грохочение, гравитационное и флотационное осаждения.

3. Методы водоподготовки: осветление, снижение жесткости, ионный обмен.
4. Агрегатные состояния и фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Тройная точка.
5. Правило фаз Гиббса. Критические значения термодинамических параметров, флюиды. Баротропное явление и условие его возникновения.
6. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. Удельная энергия Гиббса поверхности.
7. Условие самопроизвольного изменения поверхностной энергии. Поверхностное натяжение и его зависимость от температуры. Процессы, приводящие к изменению поверхностной энергии. Изменение поверхностной энергии при дроблении материала и агрегировании его частиц.
8. Металлы и металлические сплавы. Взаимодействие компонентов сплава. Растворы замещения, внедрения. Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов друг в друге. Сплавы с устойчивым химическим соединением.
9. Влияние на свойства сплава характера взаимодействия в нем компонентов.
10. Кривые охлаждения металлов и сплавов, диаграммы состояния системы из двух компонентов. Температуры и линии фазовых переходов. Линии ликвидуса и солидуса. Эвтектика.
11. Особенности плавления металлов, сплавов любого и эвтектического состава, химического соединения. Правило отрезков: правило концентраций и правило рычага.
12. Диаграммы состояния сплавов из двух компонентов, образующих в твердом состоянии механические смеси чистых кристаллов (диаграммы I рода).
13. Диаграммы состояния сплавов из двух компонентов, неограниченно растворимых в твердом агрегатном состоянии (диаграммы II рода).
14. Диаграммы состояния сплавов из двух компонентов, образующих растворы с ограниченной растворимостью в твердом агрегатном состоянии (диаграммы III рода).
15. Диаграммы состояния сплавов из двух компонентов, образующих устойчивое химическое соединение (диаграммы IV рода).
16. Диаграммы состояния сплавов с полиморфным превращением одного из компонентов. Эвтектоида. Анализ диаграмм состояния.
17. Зависимость свойств сплава от его состава. Связь диаграммы состояния с диаграммой «состав–свойство». Прогнозирование свойств сплава по его диаграмме состояния.

Пример тестового задания контрольной работы № 1

Укажите причину того, что монокристаллам свойственна определенная геометрическая форма:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Поверхностные энергии каждой грани кристалла равны между собой
2	Монокристаллы имеют дальний порядок расположения структурных элементов
3	Суммарное значение энергии Гиббса всей поверхности кристалла достигает минимального значения при определенном соотношении размеров его граней
4	Одни грани кристалла достигают максимального значения энергии Гиббса поверхности, а энергия других граней превосходит это значение
5	Поверхностная энергия ребер как места стыка граней монокристалла достигает минимального значения

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 1 хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

Примерные вопросы контрольной работы № 2:

Раздел 4. Химическая термодинамика в технологиях производства и переработки материалов

Раздел 5. Обработка металлов и металлических сплавов давлением

Раздел 6. Теория получения черных и цветных металлов и металлических сплавов

Раздел 7. Теория получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий

1. Условие самопроизвольного протекания химико-технологических процессов. Энергия Гиббса как функция состояния системы. Изменение энергии Гиббса, энтальпии и энтропии в химических реакциях. Зависимость энергии Гиббса от температуры.
2. Влияние на технологические процессы различных факторов. Закон действующих масс. Лимитирующая стадия реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнения Вант-Гоффа и Аррениуса.
3. Особенности технологии получения материалов в результате протекания обратимых процессов. Влияние на химическое равновесие температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Принцип Ле Шателье.
4. Обработка металлов и сплавов давлением (ОМД). Виды ОМД.
5. Разновидности пластической деформации поликристаллического материала.
6. Факторы, влияющие на пластичность металла и сплава: температура, степень и скорость деформации, химический состав и микроструктура.
7. Достоинства и недостатки различных видов ОМД.
8. Черные и цветные металлы и сплавы. Чугун, сталь, медь, алюминий, титан.
9. Теория доменного производства чугуна. Исходные материалы: железные руды, кокс, флюсы, огнеупоры.
10. Исходные материалы для получения чугунов в домнах с основной и кислой футеровкой.
11. Физико-химические процессы в доменной печи: химические реакции получения в домнах восстановительной среды, восстановления железа, восстановления примесных элементов и образования шлака. Удаление вредных примесей: фосфора и серы.
12. Способы получения сталей: мартеновский, конвертерный, кислородно-конвертерный, в электродуговых печах. Достоинства и недостатки методов.
13. Физико-химические процессы при получении сталей. Сущность окислительного и восстановительного периодов выплавки сталей. Различные степени раскисления сталей: кипящая, полуспокойная и спокойная стали.
14. Способы рафинирования стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумная дегазация, электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговой переплав.
15. Способ переработки в сталь чугунов с высоким содержанием серы и фосфора.
16. Разновидности медных руд: сульфидные, оксидные. Методы их переработки.
17. Получение меди из медных сульфидных руд пирометаллургическим методом. Сущность технологических стадий пирометаллургического метода получения меди: измельчение и обогащение руды, обжиг обогащенной руды, плавка огарка, конвертирование штейна, огневое и электролитическое рафинирование черновой меди.
18. Исходное сырьё для получения алюминия.
19. Стадии технологии получения алюминия.
20. Физико-химические основы получения глинозёма по Байеру. Технологические стадии: прокалка и дробление руды, выщелачивание, декомпозиция, выделение гидроксида алюминия и его обезвоживание.
21. Физико-химические основы получения алюминия путем электролиза раствора глинозёма в расплаве криолита. Катодные и анодные реакции.
22. Способы получения алюминия технической и особой чистоты.

23. Физико-химические основы получения титана из ильменита пирометаллургическим способом. Особенности технологии обогащения титановой руды, ректификации хлоридов титана и хлоридов других металлов, восстановления титана из хлорида титана магниитермическим методом, электродугового переплава титановой губки.
24. Технологии получения полимерных материалов: полимеризация, поликонденсация.
25. Теория синтеза термопластов и реактопластов.
26. В чем заключается сущность вулканизации?
27. К каким существенным изменениям свойств каучуков приводит вулканизация?
28. Теория технологий получения изделий из термопластов, реактопластов, эластомеров.
29. Стереорегулярные полимеры. Особенности получения, структуры и свойств.

Пример тестового задания контрольной работы № 2

При обработке металлов давлением изменение формы заготовок происходит в результате деформаций:

Номер вопроса	1	2	3	4	5
Варианты ответов	Только упругих	Только пластических	Упругих и пластических	Только необратимых упругих	Только обратимых пластических

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 2 хранится на кафедре инновационных материалов прайтмедиаиндустрии.

Примерные вопросы экзаменационных билетов для оценки качества освоения дисциплины (компетенции ОПК-5, ПК-6, ПК-8)

Раздел 1. Сырьё как технологический фактор получения и переработки материалов

Раздел 2. Термодинамические свойства фаз и агрегатных состояний

Раздел 3. Диаграммы состояния как основа получения металлических сплавов с заданными свойствами

Раздел 4. Химическая термодинамика в технологиях производства и переработки материалов

Раздел 5. Обработка металлов и металлических сплавов давлением

Раздел 6. Теория получения черных и цветных металлов и металлических сплавов

Раздел 7. Теория получения полимеров с заданной структурой и получения резинотехнических изделий

Знать:

1. Агрегатные состояния и фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы. Тройная точка.
2. Полная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение и его зависимость от температуры. Процессы, приводящие к изменению поверхностной энергии. Условие самопроизвольного изменения поверхностной энергии.
3. Взаимодействие компонентов сплава в твердом агрегатном состоянии. Составы сплавов: механические смеси, растворы, сплавы с устойчивым химическим соединением.
4. Диаграммы состояния металлических сплавов. Связь диаграмм состояния металлических сплавов с диаграммами «состав-свойство».
5. Кривые охлаждения металлов и сплавов, диаграммы состояния системы из двух компонентов. Температуры и линии фазовых переходов. Линии ликвидуса и солидуса. Эвтектика.

6. Условие самопроизвольного протекания химико-технологических процессов. Энергия Гиббса как функция состояния системы. Изменение энергии Гиббса, энтальпии и энтропии в химических реакциях. Зависимость изменения энергии Гиббса от температуры в химических реакциях.
7. Особенности технологии получения материалов в результате протекания обратимых процессов. Влияние на химическое равновесие температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Принцип Ле Шателье.
8. Теоретические основы обработки металлов и сплавов давлением (ОМД). Виды ОМД.
9. Достоинства и недостатки различных видов обработки металлов и сплавов давлением (ОМД).
10. Теория доменного производства чугуна. Физико-химические процессы в доменной печи: химические реакции получения в домнах восстановительной среды, восстановления железа, восстановления примесных элементов и образования шлака. Удаление вредных примесей: фосфора и серы.
11. Теория переработки чугуна в сталь. Физико-химические процессы при получении сталей. Сущность окислительного и восстановительного периодов выплавки сталей.
12. Теория рафинирования стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумная дегазация, электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговой переплав.
13. Теория получения меди из медных сульфидных руд пирометаллургическим методом. Сущность технологических стадий получения черновой меди: обжиг обогащенной руды, плавка огарка, конвертирование штейна.
14. Теория получения алюминия. Физико-химические основы получения глинозёма по Байеру. Технологические стадии: выщелачивание, декомпозиция, выделение гидроксида алюминия и его обезвоживание.
15. Теория получения алюминия. Физико-химические основы переработки глинозёма путем электролиза его раствора в расплаве криолита.
16. Теория получения титана. Физико-химические основы получения титана из ильменита пирометаллургическим способом. Особенности технологии: обогащение титановой руды, ректификация хлоридов титана и хлоридов других металлов, восстановление титана из хлорида титана магнийтепмическим методом.
17. Теория получения из каучуков резинотехнических изделий с заданными свойствами.

Уметь:

1. Выбор способов обогащения сырья: дробление и грохочение, гравитационное и флотационное осаждения.
2. Определение по диаграмме состояния II рода состава двухкомпонентного сплава во время кристаллизации и в твердом агрегатном состоянии. Правило отрезков: правило концентраций и правило рычага.
3. Анализ диаграммы состояния сплавов с полиморфным превращением одного из компонентов. Эвтектоида. Анализ диаграммы состояния «железо – углерод».
4. Прогнозирование свойств сплава по его диаграмме состояния.
5. Выбор способов термической, термо-механической и химико-термической обработки для придания материалу заданных свойств.
6. Определение условий самопроизвольного протекания химических реакций получения веществ.
7. Определение условий получения материалов в результате протекания обратимых процессов.
8. Выбор вида обработки металла и сплава давлением для получения изделия заданной формы и заданного назначения.
9. Выбор состава шихты для получения чугунов в домнах с основной и кислой футеровкой.
10. Выбор способа переработки в сталь чугунов с высоким содержанием серы и фосфора (бессемеровский и томасовский процессы).
11. Выбор способа рафинирования черновой меди с целью получения электротехнической меди.

12. Выбор способа рафинирования алюминия-сырца с целью получения алюминия особой чистоты.
13. Выбор способа синтеза макромолекул для получения термопластичных и терморезистивных полимерных материалов.
14. Выбор технологии получения резольных и новолачных фенолоформальдегидных смол.
15. Выбор методов получения полимерных материалов с заданными свойствами. Стереорегулярные полимеры. Различия структуры и свойств полиэтиленов низкого, среднего и высокого давлений.
16. Выбор технологии получения резинотехнических изделий с заданными свойствами: исходные материалы, температура, давление и продолжительность процесса.

Владеть:

1. Методы водоподготовки: осветление, снижение жесткости, ионный обмен.
2. Способы обогащения сырья: дробление и грохочение, гравитационное и флотационное осаждения.
3. Методика определения по диаграмме состояния II рода состава двухкомпонентного сплава во время кристаллизации и в твердом агрегатном состоянии. Владение правилом отрезков: правилом концентраций и правилом рычага.
4. Анализ диаграммы состояния сплавов с полиморфным превращением одного из компонентов. Эвтектоида. Анализ диаграммы состояния «железо – углерод».
5. Методика прогнозирования свойств сплава по его диаграмме состояния.
6. Методика выбора способов термической, термо-механической и химико-термической обработки для придания материалу заданных свойств.
7. Методика определения условий самопроизвольного протекания химических реакций получения веществ.
8. Методика определения условий получения материалов в результате протекания обратимых процессов.
9. Методика выбора вида обработки металла и сплава давлением для получения изделия заданной формы и заданного назначения.
10. Методика выбора состава шихты для получения чугунов в домнах с основной и кислой футеровкой.
11. Методика выбора способа переработки в сталь чугунов с высоким содержанием серы и фосфора (бессемеровский и томасовский процессы).
12. Методика выбора способа рафинирования черновой меди с целью получения электротехнической меди.
13. Методика выбора способа рафинирования алюминия-сырца с целью получения алюминия особой чистоты.
14. Методика выбора способа синтеза макромолекул для получения термопластичных и терморезистивных полимерных материалов.
15. Методика выбора технологии получения резольных и новолачных фенолоформальдегидных смол.
16. Методика выбора способов получения полимерных материалов с заданными свойствами. Стереорегулярные полимеры. Различия структуры и свойств полиэтиленов низкого, среднего и высокого давлений.
17. Методика выбора технологии получения резинотехнических изделий с заданными свойствами: исходные материалы, температура, давление и продолжительность процесса.

Утверждаю

Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов

Методические указания
по проведению экзамена по дисциплине
«Теория получения и обработки материалов»

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль 02 «Современные материалы для защиты от фальсификации»
Форма обучения - очная

1. К промежуточной аттестации в виде экзамена допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теория получения и обработки материалов»: получившие положительные оценки по контрольным работам, выполнившие все лабораторные работы и защитившие её результаты.

2. Экзамен проводится в виде выполнения письменных ответов на вопросы экзаменационного билета, направленных на проверку освоения квалификаций, имеющих направленность: знать, уметь, владеть.

3. Обучающийся прибывает на сдачу экзамена с зачетной книжкой. Приём экзамена у обучающегося, не предоставившего зачётную книжку преподавателю, запрещается.

4. Каждый обучающийся выбирает билет из их общего количества, превышающего численность обучающихся в учебной группе.

5. Количество обучающихся в аудитории, одновременно готовящихся к ответу, не должно превышать количество 4-6 человек. На подготовку письменного ответа на каждый вопрос билета обучающемуся отводится до 15 мин.

6. По истечению времени, отведенного на подготовку письменных ответов на вопросы билета, обучающийся устно обосновывает правильность содержания письменного ответа. Для уточнения полноты знаний обучающегося по вопросам билета и освоения квалификаций, предусмотренных программой обучения по дисциплине, экзаменатор имеет право задать дополнительные вопросы, правильность и полноту ответов на которые учитывает при выставлении окончательной оценки. Время на подготовку к ответу на дополнительные вопросы обучающемуся не предоставляется.

7. Экзаменатор выставляет обучающемуся оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно, руководствуясь шкалой оценивания, приведённой в разделе 6 рабочей программы.

8. Лектору, проводившему занятия с экзаменуемыми обучающимися, предоставляется право отлично успевающим в ходе семестра обучающимся, сдавшим все контрольные мероприятия, выставить оценку «отлично» без ответов на вопросы экзаменационного билета. В исключительных случаях автоматическое выставление оценки может быть распространено на оценку «хорошо».

9. Для больших по численности учебных групп промежуточная аттестация в виде экзамена может производиться по экзаменационным билетам, представляющим собой комплект тестовых заданий, составленный из выборочных тестовых заданий контрольных работ №№ 1-4, вопросы к которым и образцы тестов приведены в рабочей программе.

Промежуточная аттестация осуществляется одновременно для всех обучающихся учебной группы. Каждый обучающийся получает свой вариант экзаменационного билета, содержащий 30 тестовых заданий по всем изученным темам дисциплины. В тестовом задании может быть предусмотрено несколько правильных ответов.

В течение одного академического часа обучающиеся выполняют тестовые задания и в каждом тестовом задании из предложенных ответов выбирают, на их взгляд, правильные и отмечают их на листах экзаменационного билета.

В течение 2-х последующих часов преподаватель проверяет правильность данных ответов на вопросы тестовых заданий и выставляет предварительную оценку в соответствии с рекомендациями таблицы перевода количества правильных ответов в пятибалльную шкалу оценок. Преподаватель имеет право попросить обучающегося обосновать выбор ответов на вопросы тестового задания. В случае отказа от обоснования выбора ответа или невозможности его правильного обоснования результат ответа аннулируется с нулевой оценкой.

Таблица

Перевод объема выполненных тестовых заданий в пятибалльную шкалу оценок

Оценка	Интервал линейной шкалы, соответствующий оценке «...»	Объем знаний в %, соответствующий оценке «...»	Количество правильных ответов в 30 заданиях	Количество правильных ответов в интервале оценки «...»
2	«2» ≤ 2,5	«2» ≤ 50	«2» ≤ 15	15
3	2,6 ≤ «3» ≤ 3,5	51 ≤ «3» ≤ 70	16 ≤ «3» ≤ 21	6
4	3,6 ≤ «4» ≤ 4,3	71 ≤ «4» ≤ 85	22 ≤ «4» ≤ 26	5
5	4,4 ≤ «5» ≤ 5,0	86 ≤ «5» ≤ 100	27 ≤ «5» ≤ 30	4

Положительная оценка выставляется только при условии успешного выполнения обучающимся всех предусмотренных программой лабораторных (практических) занятий и контрольных мероприятий.

При выставлении предварительной оценки могут учитываться также результаты успеваемости обучающегося в ходе семестра, особенно на границе перехода от одной оценки к другой.

Предварительная оценка объявляется обучающемуся. В случае несогласия обучающегося с объявленной оценкой с ним проводится индивидуальное собеседование с учетом результатов его тестирования.

Дополнительного времени на подготовку по возможным дополнительным вопросам при этом не предоставляется. Решение об окончательной оценке принимает экзаменатор на основании результатов тестирования обучающегося и его ответов на дополнительные вопросы, причем приоритет при этом отдается качеству ответа на дополнительные вопросы.

Методические рекомендации и варианты итоговых тестовых заданий обсуждены на заседании кафедры « » _____ 202__ года, протокол № ____

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Высшая школа печати и медиаиндустрии

Институт Принтмедиа и информационных технологий
Кафедра Инновационные материалы принтмедиаиндустрии
Дисциплина **ТЕОРИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ**
Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль «Современные материалы для защиты от фальсификации»
Форма обучения – очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1. Диаграммы состояния металлических сплавов. Связь диаграмм состояния металлических сплавов с диаграммами «состав-свойство».**
(ЗНАТЬ)
- 2. Определение способов термической, термо-механической и химико-термической обработки для получения заданных свойств металлических сплавов.**
(УМЕТЬ)
- 3. Методы получения резинотехнических изделий с заданными свойствами.**
(ВЛАДЕТЬ)

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201 г., протокол № ____ .

Зав. кафедрой _____ / А.П. Кондратов /

Полный комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

НА 20_____ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» «___» _____ 20___ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы
принтмедиаиндустрии» _____ /А.П. Кондратов/

Директор ИПИТ _____ /А.И. Винокур /