

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

03.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.28 Теория и технология процессов производства, обработки и переработки материалов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной
энергетике

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

| | | |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 288 / 8 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 52 | часов |
| Лабораторные работы | 62 | часов |
| Практические занятия | - | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 114 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | 8 | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 138 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 8 | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | 7 | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

| | | | |
|---|-----------|-------------|---------------------|
| доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент» | МиМ | СОГЛАСОВАНО | Н.Г. Крашенинникова |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

| | | | |
|------------------------|-------------|----------------|--|
| (наименование кафедры) | | | |
| 09.01.2025 | протокол № | 6 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Д.В. Костромин |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.03.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|---|---|
| 1. ПК-2 Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации | ПК-2.1 Знает свойства основных и вспомогательных веществ и материалов, используемых в производстве. | знания: Знает физико-химические и технологические свойства основных и вспомогательных компонентов, используемых в производстве металлических и неметаллических материалов умения: навыки: |
| | ПК-2.2 Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции. | знания: Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовым изделиям из металлических и неметаллических материалов умения: навыки: |
| | ПК-2.3 Анализирует условия эксплуатации для определения технических характеристик материалов. | знания: Знает влияние условий эксплуатации на свойства материалов умения: Умеет оценивать поведение неорганических и органических материалов при заданных условиях эксплуатации навыки: Имеет навыки выбора неорганических и органических материалов при заданных условий эксплуатации |
| 2. ПК-4 Способен использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах, операциях, инструментах, оборудовании | ПК-4.1 Знает зависимость эксплуатационных свойств деталей и инструментов от технологических факторов технологических процессов обработки. | знания: Знает зависимость эксплуатационных свойств изделий из металлических и неметаллических материалов от технологических параметров процессов их получения и обработки умения: навыки: |
| | ПК-4.4 Осуществляет выбор технологического оборудования. | знания: Знает виды и назначение технологического оборудования и оснастки для производства металлических и неметаллических материалов умения: Умеет осуществлять выбор технологического оборудования и оснастки для производства металлических и неметаллических материалов навыки: Имеет навыки определения характеристик технологического оборудования и оснастки для производства металлических и неметаллических материалов |

| | | |
|--|---|---|
| | ПК-4.5 Разрабатывает технологические карты технологического процесса обработки. | знания: Знает виды и назначение технологических операций производства металлических и неметаллических материалов умения: Умеет разрабатывать технологические карты процессов производства и обработки металлических и неметаллических материалов навыки: Имеет навыки определения технологических параметров технологических процессов производства и обработки материалов |
|--|---|---|

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физическая химия (ПК-2), Органическая химия (ПК-2), Химия металлов (ПК-2), Химия металлических и неметаллических материалов (ПК-2), Процессы и операции формообразования (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Технология металлических материалов и покрытий | 75 | ПК-2, ПК-4 |
| Лекция. Введение. Основные определения и терминология. Цель и задачи преподавания дисциплины, основные разделы лекций, учебно-методическое обеспечение. Обобщенный анализ технологии материалов и покрытий как приложение научных подходов, методов и средств к решению практических задач производства, обработки, переработки и соединения материалов и изделий и нанесения покрытий в конкретных видах и областях технической деятельности. Классификация технологических процессов применительно к основным типам | 2 | |

| | |
|--|---|
| материалов и изделий и областям применения. | |
| Лекция. Технология производства металлов, сплавов и полуфабрикатов. Основные процессы производства металлов и сплавов в черной и цветной металлургии очистка металлов, получение сплавов. | 3 |
| Лекция. Процессы и операции термической и химико-термической обработки металлических материалов: классификация основных схем обработки, структурные и фазовые превращения, термические напряжения в деталях, принципы выбора режимов нагрева и охлаждения при закалке и отпуске; циклическая термическая и химико-термическая обработка; технология термической обработки с использованием высококонцентрированных источников энергии; термомеханическая обработка; поверхностная обработка. Анализ влияния технологических процессов на структуру и свойства металлических материалов в изделиях. | 3 |
| Лекция. Процессы получения металлических порошков и волокон. | 2 |
| Лекция. Типовые схемы технологических процессов получения заготовок и изделий из металлических порошковых материалов: процессы и операции подготовки порошков, формования заготовок различными видами прессования, экструзии, проката листов и лент шликерного литья; основные виды вибрационного и импульсного формования, методы контроля качества заготовок; процессы спекания одно- и многокомпонентных систем, особенности жидкофазного спекания. | 3 |
| Лекция. Технологические методы, процессы и операции получения дисперсно-упрочненных, эвтектических и армированных волокнами металлических композиционных материалов, заготовок и изделий; жидко-, твердо-, газофазные и комбинированные методы получения металлокомпозитов: пропитка жгутов, нитей и волокнистых каркасов матричным расплавом, диффузионная сварка и сварка взрывом, газотермические и конденсационные методы нанесения матричного материала на волокна; прессование полуфабрикатов и заготовок. | 2 |
| Лекция. Технология нанесения металлических покрытий. Общие вопросы, классификация, требования к поверхности. Процессы и операции нанесения металлических покрытий из расплавов: общая схема процесса; нанесение покрытий окунанием в расплавленные среды, лужение, цинкование, серебрение; нанесение покрытий оплавлением порошковых композиций; формирование покрытий наплавкой концентрированными источниками энергии (электрическая дуга, газовое пламя, плазма, световые и электронные пучки). Процессы и операции электрохимического (гальванического) осаждения металлов: методы и особенности технологических процессов, основные стадии; схема и параметры электролиза; анодирование и анодное осаждение, наводороживание покрытий | 2 |
| Лекция. Процессы и операции газотермического напыления | 2 |

| | | |
|--|-----------|------------|
| покрытий из порошков металлов: методы напыления и их классификация, обобщенная схема процесса, способы и особенности плазменного, газоплазменного, детонационно-газового напыления, дуговой и высокочастотной металлизации, особенности напыления чистых металлов, сплавов, металлоидных соединений, композиционных покрытий. Технология нанесения атомарных покрытий: схема и основные стадии процесса, способы получения потока частиц и формирования покрытий; обобщенная схема и классификация конденсационно-вакуумного осаждения атомарного потока частиц; способы термического испарения резистивным, электроннолучевым, дуговым и световым методами; процессы ионного распыления в тлеющем разряде, в скрещенных магнитном и электрическом полях, ионно-лучевое и высокочастотное распыление; газофазное и химическое осаждение. | | |
| Лабораторная работа. Технология термической обработки металлических материалов. | 4 | |
| Лабораторная работа. Технология химико-термической обработки сталей. | 2 | |
| Лабораторная работа. Технология легированных сталей различных структурных классов. | 6 | |
| Лабораторная работа. Технология цветных металлов и | 2 | |
| Лабораторная работа. Изготовление изделий из металлических порошков прессованием в металлической пресс-форме. Определение упругих последствий и пористости прессовок. | 4 | |
| Лабораторная работа. Спекание порошковых материалов. Определение усадки при спекании | 2 | |
| Лабораторная работа. Технология металлических композиционных материалов | 2 | |
| Лабораторная работа. Технология нанесения металлических покрытий | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполняемым работам, подготовка к тесту. | 30 | |
| Технология неорганических неметаллических материалов и покрытий | 38 | ПК-2, ПК-4 |
| Лекция. Технология неорганических стекол. Традиционная технология производства стекол и изделий: подготовка сырьевых материалов, получение шихты, варка стекла, формование, обработка (термическая, химическая, механическая). Новые технологии в производстве изделий из стекла; технология материалов конструкционной оптики; производство стеклянных полых микросфер и волокон; золь-гелевая технология; поверхностная обработка и покрытия на стекле. | 2 | |
| Лекция. Технология стеклокерамик (ситаллов) Схема производства ситаллов и изделий по стекольной технологии: получение шихты, варка, формование (прессование, прокатка, центробежное литье) и термическая обработка. | 1 | |

| | | |
|--|-----------|------------|
| Керамическая (порошковая) и химическая золь-гелевая технология производства ситаллов и изделий; особенности получения изделий из высокопрочных, оптических и радиопрозрачных, термостойких ситаллов, фото-, био- и других ситаллов со специальными свойствами. Соединение ситаллов. | | |
| Лекция. Технология керамических материалов. Основные процессы и методы традиционной технологии керамических материалов: приготовление влажных порошков или суспензий, формование и обжиг изделий, дополнительная обработка. Особенности изготовления изделий из технической керамики; производство высокопористой керамики, керамических волокон и усов. Золь-гелевая технология керамик. Технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Соединение керамик. | 2 | |
| Лекция. Технология композиционных и гибридных материалов на основе неорганических неметаллических матриц. Типовая технологическая схема производства, первичное и вторичное производство, регулирование взаимодействия по границе раздела фаз. Особенности технологии порошковых, эвтектических, волокнистых и слоистых неорганических неметаллических композиционных и гибридных материалов, анализ основных технологических операций. | 2 | |
| Лекция. Технология нанесения покрытий из неорганических неметаллических материалов. Газотермическое напыление покрытий: обобщенная схема напыления покрытий, основные параметры, методы и технологические особенности плазменного, газоплазменного, детонационно-газового, дугового и высокочастотного напыления. Особенности технологии получения порошковых покрытий предварительным закреплением частиц с последующим упрочнением слоя. Конденсационно-вакуумные осаждения покрытий: термическое испарение, ионное распыление, схемы процессов, управление формированием покрытий; химическое осаждение из газовой фазы, процессы и операции нанесения жаростойких, теплозащитных и износостойких карбидных, нитридных и оксидных покрытий. | 2 | |
| Лабораторная работа. Технология стекла. Ситаллы | 2 | |
| Лабораторная работа. Технология керамических материалов | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по выполняемым работам, подготовка к тесту. | 25 | |
| Технология углеродных материалов и покрытий | 31 | ПК-2, ПК-4 |
| Лекция. Технология углеграфитовых материалов. Традиционная (электродная) технология углеграфитовых материалов: приготовление сырьевых материалов производства исходных заготовок на основе термопластичных и термореактивных связующих, их карбонизация и/или | 2 | |

| | | |
|--|----|--|
| графитизация, уплотнение пористых заготовок с последующими высокотемпературными операциями. Методы, процессы и операции производства специальных видов углеграфитовых материалов (антифрикционных, терморасширенных, силицированных, особо чистых и ядерных графитов, стеклоуглерода, пирографита и пироуглерода). Схемы производства углеродных волокон и тканей из полимерных и пековых волокон; получение полых микросфер, искусственных алмазов, углеродных наноструктур (фуллеренов, нанотрубок), тонких пленок и покрытий. | | |
| Лекция. Технология углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ). Общая схема технологического процесса изготовления изделий из УУКМ: подготовка исходных компонентов, получение стержней или препрегов, формование заготовки с заданной схемой армирования, пропитка и формование заготовки, карбонизация, жидкофазное и газофазное уплотнение, силицирование, высокотемпературные операции. Схемы производства фрикционных УУКМ для высоконагруженных изделий. Частные примеры процессов изготовления ответственных деталей из УУКМ для авиационной и ракетно-космической техники. Соединение УУКМ, нанесение на них защитных покрытий. | 2 | |
| Лабораторная работа. Расчет механических свойств КМ. Выбор материала матриц и волокон. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполняемым работам, подготовка к тесту. | 25 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

8 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Технология полимерных материалов и покрытий | 108 | ПК-2, ПК-4 |
| Лекция. Технология термопластичных полимерных материалов (термопластов). Синтез термопластичных полимеров и их модификация в массе (блоке), растворе, эмульсии и суспензии; производство гранул. Методы, процессы и операции формования изделий из термопластичных полимеров: экструзия, литье под давлением, штамповка, вакуумное и пневмовакuumное формование, комбинированные методы. Ориентационная вытяжка, термическая и механическая обработка термопластов. Технология вспениваемых, дисперсно-наполненных и армированных непрерывными волокнами термопластов. Соединение термопластов, технологические процессы их утилизации. | 7 | |
| Лекция. Технология термореактивных полимерных материалов (реактопластов и полимерных композитов на основе отверждающихся матриц). Синтез и модификации реакционноспособных олигомеров и смол, создание отверждающихся композиций, процессы | 7 | |

| | | |
|---|----|--|
| <p>отверждения. Процессы получения, переработки и обработки термореактивных формовочных масс и пресскомпозиций (пресспорошков, премиксов, литевых композиций, компаундов, препрегов и т.п.).</p> <p>Компрессионное и литьевое прессование, литье без давления и под давлением термореактивных композиций, химическое формование.</p> <p>Особенности технологии термореактивных пенопластов.</p> <p>Соединение реактопластов.</p> <p>Процессы формообразования заготовок и изделий из армированных волокнами термореактивных полимерных композиционных материалов (ПКМ): контактное формование с ручной и автоматизированной выкладкой и напылением; вакуумное, вакуум-автоклавное и вакуум-пресскамерное формование с эластичной диафрагмой, пропитка под давлением в жестких формах, прямое прессование и термокомпрессионное формование, “сухая” и “мокрая” намотка, пултрузия и роллтрязия.</p> <p>Особенности термической и механической обработки.</p> <p>Соединение и утилизация термореактивных ПКМ.</p> <p>Особенности технологии “интеллектуальных” ПКМ.</p> | | |
| <p>Лекция. Технология каучуков и резин.</p> <p>Методы, процессы и операции получения каучуков и резиновых смесей и их переработки в заготовки и изделия: получение и первичная обработка каучуков; совмещение компонентов и формование резиновых смесей на вальцах и в закрытых смесителях, процессы каландрования. Латексная технология и технология жидких каучуков; реакционное формование каучуков и резин; технология пенорезин, технология термоэластопластов. Процессы формования изделий и деталей из резин; прессование; литье под давлением. Технология армированных резин, особенности формования шин. Особенности механической обработки и соединения резин, процессы утилизации резин. Технологии полимерных функциональных материалов и покрытий.</p> | 6 | |
| Лабораторная работа. Определение технологических свойств полимеров. | 5 | |
| Лабораторная работа. Технология термопластов | 7 | |
| Лабораторная работа. Технология реактопластов | 5 | |
| Лабораторная работа. Сварка пластмасс | 5 | |
| Лабораторная работа. Технология резинотехнических изделий | 4 | |
| Лабораторная работа. Полимерные покрытия | 4 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы | | |
| Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполняемым работам, выполнение курсовой работы подготовка к тесту. | 58 | |
| выполнение курсового проекта/работы | 0 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | |
| Проведение экзамена | 6 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение тестов, курсового проекта. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является в 7 семестре балльно-рейтинговый контроль, в 8 семестре экзамен; по курсовому проекту - дифференцированный зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|--|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : [учеб. пособие для студентов техн. специальностей] / [С. Я. Алибеков и др.] ; под общ. ред. С. Я. Алибекова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т)", ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 156 с. ISBN 978-5-8158-0925-3. Экземпляры: всего 48. | 47 / https://portal.volgatech.net/books/Alibekov_MU_Materialovedenie_Izдание_2011_4_2.pdf |
| 2. | Структура, свойства и технологии металлических и неметаллических материалов [Текст] : [лабораторный практикум для студентов направления 150100 и специальности 150601.65] / [Н. Г. Крашенинникова и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т", ФГБОУ ВПО "Моск. авиац. ин-т" (Нац. исслед. ун-т). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 170 с. ISBN 978-5-8158-1234-5. Экземпляры: всего 21. | 21 / https://portal.volgatech.net/books/Krashenninnikova_struktura_svojstva.pdf |
| 3. | Технология конструкционных материалов [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлениям | 49 |

| | | |
|-----|---|---|
| | подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / [В. П. Глухов и др.] ; под общ. ред. В. Л. Тимофеева. Изд. 3-е, испр. и доп. Москва: Инфра-М, 2013. - 271 с. ISBN 978-5-16-004749-2. Экземпляры: всего 49. | |
| 4. | Кленин, Виталий Иосифович. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 508 с. ISBN 978-5-8114-1473-4. Экземпляры: всего 10. | 10 |
| 5. | Теория строения материалов [Текст] : лабораторный практикум : [по направлению подготовки "Материаловедение и технология материалов"] / [Сорокин В. К. и др.] ; под общ. ред. В. К. Сорокина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева" (НГТУ), ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т" (ПГТУ). Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 241 с. ISBN 978-5-8158-1400-4. Экземпляры: всего 32. | 32 |
| 6. | Крашенинникова, Н. Г. Полимерные материалы и технология изготовления изделий из них [Текст] : учебное пособие / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, О. С. Зверева; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволжский государственный технологический университет". Москва: АРГАМАК-МЕДИА, 2018. - 267, [1] с. ISBN 978-5-00024-101-1. Экземпляры: всего 45. | 45 |
| 7. | Материаловедение [Текст] : [учеб. для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии] / [Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.]. 5-е изд., стер. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 646 с. ISBN 5-7038-1860-5. Экземпляры: всего 12. | 12 |
| 8. | Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров [студентов вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. М. Адаскин [и др.]. Москва: Юрайт, 2013. - 535 с. ISBN 978-5-9916-2867-9. Экземпляры: всего 50. | 50 |
| 9. | Сапунов, С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / Сапунов С. В. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-8114-1793-3. | https://e.lanbook.com/book/211805 |
| 10. | Галимов, Э. Р. Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] / Галимов Э. Р., Тарасенко Л. В., Унчикова М. В., Абдуллин А. Л. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 448 с. ISBN 978-5-8114-1527-4. | https://e.lanbook.com/book/211337 |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|-----------|---|--|--|
| 1. | 006 (I) | Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |
| 2. | 141a (I) | Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD-RW/FDD/Монитор 17"Samsung клв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед-проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально-полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11М3 /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель-регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1) | |
|--|--|---|--|

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|-------------------|
| Пороговый уровень | Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | удовлетворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и

алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тест 1

«Технология углеродистых и легированных сталей»

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Вариант 0

1. При медленном охлаждении эвтектоидной стали аустенит превращается в ...

1) перлит; 2) троостит; 3) бейнит; 4) мартенсит

2) Улучшением стали называется ...

1) отжиг с целью получения мелкозернистой структуры

2) закалка на мартенсит и последующий высокий отпуск на сорбит

3) закалка на троостит

4) закалка на мартенсит и низкий отпуск

3. В процессе низкого отпуска углеродистых сталей образуется структура ...

1) зернистого перлита; 2) сорбита отпуска 3) мартенсита отпуска 4) аустенита

4. Заэвтектоидная сталь после неполной закалки в структуре имеет ...

1) мартенсит, карбиды и остаточный аустенит; 2) мартенсит и остаточный аустенит

3) только мартенсит;

4) аустенит

5. Сталь 65 обычно подвергают закалке ...

1) изотермической; 2) полной; 3) неполной; 4) ТВЧ

6. Преимуществами легированных сталей по сравнению с углеродистыми являются ...

1) более высокая твердость после закалки, лучшая обрабатываемость резанием

2) более глубокая прокаливаемость, возможность использования более «мягких» закалочных сред

3) меньшая склонность к дендритной ликвации, меньшее количество остаточного аустенита в структуре сплава

4) возможность использования без термической обработки, более равномерная структура

7. Термическая обработка стали У10 для изготовления напильников –

1) полная закалка и высокий отпуск 2) закалка и средний отпуск

3) закалка и низкий отпуск

4) нормализация.

8. Структура стали 45 после улучшения:

1) мартенсит отпуска 2) сорбит отпуска 3) троостит отпуска 4) перлит + феррит

9. При низком содержании углерода и большом содержании хрома, кремния, вольфрама образуется

сталь ...

- 1) перлитная 2) аустенитная 3) ледебуритная; 4) ферритная

10. Жаропрочные стали перлитного класса применяют при изготовлении ...

- 1) деталей котловых установок
2) деталей, работающих в условиях трения
3) лопаток газовых турбин
4) штампов горячего деформирования

11. Жаропрочность сталей можно повысить ...

- 1) увеличением размера зерна; 2) получением однофазной мелкозернистой структуры
3) очисткой от примесей; 4) термическим улучшением

12. Жаростойкость повышается при легировании стали ...

- 1) марганцем, 2) хромом 3) кремнием 3) никелем 4) вольфрамом

13. Среди нижеперечисленных сталей коррозионно-стойкими являются...

- 1) 12Х18Н10Т 2) Х12М1, 3) 12Х17 4) ХВГ 5) 15ХФ

14. Высокая износостойкость стали ШХ15 достигается после...

- 1) цементации, полной закалки и высокого отпуска; 2) азотирования
3) полной закалки и низкого отпуска; 4) неполной закалки и низкого отпуска

15. В маркировке шарикоподшипниковой стали ШХ4 цифры обозначают...

- 1) условный номер марки; 2) содержание углерода в десятых долях процента;
3) содержание хрома в десятых долях процента; 4) содержание хрома в процентах

16. Инструментальными сталями являются ...

- 1) 40ХН2МА 2) Р9 3) 40Х 4) У10 5) 65Г

17. Основным преимуществом быстрорежущих сталей по сравнению с другими инструментальными является ...

- 1) более высокая твердость 2) высокая теплостойкость
3) высокая вязкость 4) более высокая прокаливаемость

18. Свариваемость сталей при увеличении содержания углерода ...

- 1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается 4) изменяется немонотонно

19. После закалки сталь 08Х18Н10Т имеет _____ структуру.

- 1) мартенситную 2) ферритную 3) аустенитную 4) мартенситную

20. Из перечисленных сталей для изготовления пружин целесообразно использовать ...

- 1) 55С2 2) 08сп 3) У10А 4) 30ХГСА

Тест 2

«Технология цветных сплавов»

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

1. Бокситы являются сырьем для производства ...

- 1) меди 2) алюминия

3) титана

4) магния

2. Промышленным методом получения магния является ...

1) восстановление твердым углеродом

2) электролиз раствора

3) электролиз расплава

4) магниитермия

3. Иодидный метод используют для рафинирования ...

1) алюминия

2) титана

3) магния

4) меди

4. Плавка концентрата на штейн является одним из этапов производства ...

1) алюминия

2) титана

3) магния

4) меди

5. Свойства силуминов можно повысить ...

1) модифицированием;

2) пластической деформацией;

3) нормализацией;

4) термическим улучшением

6. Б83 – это ...

1) литейная бронза, содержащая 83% меди

2) углеродистая сталь в состоянии поставки «Б»

3) баббит на основе олова;

4) литейный сплав на основе алюминия

7. Маркой меди является ...

1) М1

2) МЛ64

3) МА1

4) МГ95

8. Область I на диаграмме состояния «алюминий-легирующий элемент» соответствует сплавам...

1) деформируемым, не упрочняемым термообработкой

2) деформируемым, упрочняемым термообработкой

3) литейным

4) любым, вне зависимости от технологических свойств и способности упрочняться термической обработкой

9. Название и химический состав сплава марки Л90:

1) литейный алюминиевый сплав системы алюминий–кремний

2) латунь; содержит примерно 90 % меди, 10 % цинка

3) латунь; содержит примерно 90 % цинка, остальное – медь

4) литейная сталь; содержит примерно 0,9 % углерода

10. Элементами, расширяющими область существования β -фазы в титановых сплавах, являются:

1) Zr, Cr

2) Mo, V

3) Sn, Fe

4) Al, N

5) Ni, Mn

11. Деформируемым сплавом на основе магния является ...

1) АМг6

2) МА10

3) МЛЗ

4) М1

5) В95

12. Для титановых сплавов не характерна высокая ...

1) вязкость

2) жаростойкость

3) удельная прочность

4) коррозионная

стойкость

Тест 3. «Основы технологии порошковой металлургии»

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Вариант 0

1. Гомогенные легированные порошки можно получить методом ...

- 1) диссоциации карбониллов 2) электролиза 3) распыления 4) восстановления

2. Порошок марки ПЖВ2.160.26 получен методом ...

- 1) распыления воздухом 2) восстановления 3) распыления водой 4) электролиза

3. Интервал плотности, при которой прессовка не имеет разрушений при извлечении из пресс-формы, характеризует ____ порошка.

4. Электролизом раствора можно получить порошки ...

- 1) никеля 2) алюминия 3) магния 4) железа

5. Изменение размера прессовки по сравнению с размером в пресс-форме после снятия давления и выпрессовки заготовки называется ____.

6. Элемент оснастки, оформляющий сквозное отверстие в детали при прессовании металлических порошков в закрытой пресс-форме, называется ...

- 1) матрицей 2) пуансоном 3) зенкером 4) стержнем

7. Для уменьшения износа оснастки при прессовании деталей в порошковую шихту обычно добавляют ...

- 1) графит 2) стеарат цинка 3) индустриальное масло 4) глицерин

8. В условиях серийного производства для спекания деталей из порошковых сталей используют обычно ____ печи.

- 1) муфельные 2) конвейерные 3) шахтные 4) вакуумные

9. Наиболее частой причиной обезуглероживания деталей при спекании является ...

- 1) завышенная температура спекания
2) низкий углеродный потенциал атмосферы
3) слишком медленное охлаждение
4) завышенная пористость прессовок

10. Порошковые материалы на основе железа спекают обычно при температурах ____ °С.

- 1) 900 – 1000 2) 1100 – 1200 3) 1300 – 1400 4) 800 – 900

11. Основной структурной составляющей сплава ПК80-64 после правильно проведенного спекания является ...

- 1) феррит 2) перлит 3) аустенит 4) цементит

12. Буквой «К» в марке порошковой стали ПК35Д2К-64 обозначается присутствие ...

- 1) кремния 2) кобальта 3) серы 4) карбидов

14. В качестве защитной атмосферы для спекания порошковых сталей можно использовать ...

- 1) эндогаз, H₂ 2) азот, углекислый газ 3) воздух, аргон 4) природный газ, ацетилен

15. Причиной коробления порошковых заготовок при спекании может быть ...

- 1) неравномерная плотность прессовок и слишком быстрый подъем температуры при спекании
2) завышенная температура спекания и слишком большое содержание окислителей в защитной атмосфере
3) завышенная плотность прессовок и слишком большая продолжительность спекания

4) слишком большая пористость и недопекание заготовок

16. После спекания материал ПК10-64 должен иметь структуру ...

- 1) ферритную, допускаются участки перлита
- 2) перлитную, допускаются включения цементита
- 3) мартенситную, допускается остаточный аустенит
- 4) феррито-перлитную с включениями сульфидов

17. Пористость материала ПК10Д3-68 составляет около ____ %.

- 1) 14 2) 10 3) 18 4) 21

18. Закалку порошковой стали ПК40Д2К-74 целесообразно проводить с температуры ____ оС.

- 1) 840 860 2) 750 770 3) 690 710 4) 1120-1150

19. После цементации порошковых сталей ...

- 1) их подвергают закалке и низкому отпуску
- 2) проводят нормализацию
- 3) их подвергают диффузионному отжигу
- 4) дополнительной термической обработки не требуется

20. Для обеспечения требуемой точности размеров спеченные заготовки из порошковых сталей обычно подвергают ...

- 1) штамповке 2) доуплотнению 3) калиброванию 4) механической обработке

Тест 4

«Технология композиционных и неметаллических материалов»

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Вариант 0

1. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы получают...

- 1) методами порошковой металлургии
- 2) литьем под давлением
- 3) методами обработки давлением
- 4) экструзией

2. Наполнители композиционных материалов, один из размеров которых значительно превосходит два других, называются ...

- 1) одномерными 2) слоистыми 3) двухмерными 4) дисперсными

3. В качестве наполнителя углерод-углеродных композиционных материалов используют ...

- 1) углеродные волокна или ткани 2) графит и сажу
- 3) керамические и стеклянные волокна 4) карбиды титана и кремния

4. Композиционные материалы на основе полимерных матриц, по сравнению с композитами на металлической основе, имеют ...

- 1) меньшую теплостойкость 2) большую плотность
- 3) меньшую технологичность 4) более высокую пластичность

5. Достоинством углерод-углеродных композиционных материалов является ...

- 1) высокая жаростойкость 2) хорошая технологичность
- 2) высокая удельная прочность 4) низкая жесткость

6. ВДУ-1 представляет собой ...

- 1) углерод-углеродный композиционный материал
- 2) волокнистый композиционный материал, упрочненный металлической проволокой
- 3) дисперсно-упрочненный композиционный материал на основе никеля
- 4) волокнистый композиционный материал на основе вольфрама

7. Непрерывный по всему объему композиционного материала компонент называют ...

- 1) армирующим
- 2) наполнителем
- 3) матрицей
- 4) упрочнителем

8. Наибольшей термодинамической стабильностью отличаются ____ композиционные материалы.

- 1) дисперсно-упрочненные
- 2) эвтектические
- 3) волокнистые
- 4) слоистые

9. В качестве матрицы в углерод-углеродных композиционных материалах может использоваться ...

- 1) термореактивная смола
- 2) углеродное волокно
- 3) кокс
- 4) керамика

10. В качестве стеклообразующего соединения при изготовлении неорганических стекол используют ...

- 1) Na_2O
- 2) AlN
- 3) SiC
- 4) SiO_2

11. Непрерывное стекловолокно получают методом ...

- 1) направленной кристаллизации
- 2) волочения
- 3) вытягивания из расплава
- 3) экструзии

12. Неорганические стекла можно упрочнить ...

- 1) закалкой
- 2) деформацией
- 3) нормализацией
- 4) улучшением

Тест 5. «Технология термопластов»

для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Вариант 0

1. Термопластичные полимеры отверждаются обычно в результате ...

- 1) введения отвердителей
- 2) межмолекулярных взаимодействий
- 3) введения структурообразователей
- 4) образования поперечных связей

2. Неполярным диэлектриком является ?

- 1) полиэтилен
- 2) капрон
- 3) текстолит
- 4) поливинилхлорид

3. К органическим стеклам относится ...

- 1) полипропилен
- 2) поливинилхлорид;
- 3) политетрафторэтилен
- 4) полиметилметакрилат

4. Стабилизаторы вводят в состав пластмасс с целью ...

- 1) уменьшения склонности к ползучести
- 2) формирования «сшитой» структуры
- 3) уменьшения склонности к старению
- 4) уменьшения усадки

5. Процесс получения из исходного полимерного материала в виде гранул или порошка изделия заданного по-перечного сечения путем непрерывного продавливания расплава полимера через формующую головку с последующим охлаждением изделия называется ____.

6. Метод вакуумформования используют при производстве ...

- 1) изделий из листовых термопластов 2) полых изделий
- 3) труб большого диаметра 4) деталей из реактопластов

7. Для изготовления подшипников скольжения используют ...

- 1) полиэтилен 2) фторопласт-4 3) полиметилметакрилат 4) полистирол

8. Исходными заготовками при изготовлении изделий выдувным прессованием могут быть ?

- 1) трубы 2) листы 3) гранулы 4) преформы

9. На приведенном рисунке показана схема ?

- 1) инжекционного прессования 2) литья под давлением 3) прессования
- 4) термоформования

10. Для производства листов используют ?

- 1) выдувное формование 2) каландрование 3) пневмоформование
- 4) экструзию

Продвинутый и высокий уровень

Примерные темы рефератов, докладов

- 1. Методы получения аморфных структур.
- 2. Способы получения монокристаллов.
- 3. Методы глубокой очистки металлов.
- 4. Технология производства стекол и изделий из них.
- 5. Технология изготовления изделий из технической керамики.
- 6. Технология (стеклокерамик) ситаллов.
- 7. Способы получения нанокритсалических материалов.
- 8. Фуллерены: получение, свойства, применение.
- 9. Перспективы развития нанотехнологий.
- 10. Технология каучуков и резин.
- 11. Процессы и операции газотермического напыления покрытий.
- 12. Технология нанесения атомарных покрытий.
- 13. Технология получения дисперсно-упрочненных, эвтектических и армированных волокнами металлических композиционных материалов.
- 14. Технология углеродистых материалов.
- 15. Методы, процессы и операции получения и использования термопластичных и термореактивных клеев и герметиков.
- 16. Перспективы развития порошковой металлургии.
- 17. Порошковые антифрикционные материалы на основе железа.
- 18. Порошковые антифрикционные материалы на основе меди.
- 19. Антифрикционные материалы на основе углерода.
- 20. Фрикционные порошковые материалы.
- 21. Пористые порошковые материалы (фильтры).
- 22. Электротехнические порошковые материалы.
- 23. Порошковые конструкционные стали.
- 24. Порошковые титановые и алюминиевые сплавы.
- 25. Порошковые магнито-мягкие материалы.

26. Порошковые магниты.
27. Технология производства изделий из твердых сплавов.
28. Порошковые сплавы тугоплавких металлов.
29. Дисперсноупрочненные материалы.
30. Методы получения длинномерных изделий из порошков.
31. Изостатическое прессование.
32. Инжекционное прессование порошковых деталей.
33. Горячее прессование.
34. Получение и стабилизация нанокристаллических порошков.
35. Получение компактных нанокристаллических материалов.
36. Свойства и методы получения углеродных нанотрубок.
37. Развитие нанотехнологий как одно из наиболее перспективных направлений развития науки.
38. Наноматериалы в науке и технике.
39. Технология нанесения покрытий газотермическим напылением.
40. Технология вакуумного конденсационного напыления покрытий.
41. Возможности порошковой металлургии.

Экзаменационный билет

Вариант 0

1. Понятие о жаростойкости. Характеристика жаростойкости металлов. Основные группы жаростойких сталей и сплавов.
2. Основные закономерности процесса прессования металлических порошков.
3. Получение листов и пленок каландрованием.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации Семестр 7

Вопросы для подготовки к БРК

1. Основные требования к конструкционным материалам. Критерии конструкционной прочности. Методы повышения конструкционной прочности.
2. Основные группы высокопрочных сталей. Мартенситно-стареющие стали.
3. Критерии жаропрочности. Основные пути повышения жаропрочности материалов. Основные группы жаропрочных материалов.
4. Причины и основные механизмы коррозии металлов. Основные группы коррозионно-стойких материалов.
5. Понятие о жаростойкости. Характеристика жаростойкости металлов. Основные группы жаростойких сталей и сплавов.
6. Износостойкие материалы.
7. Антифрикционные материалы.

8. Способы получения монокристаллов.
9. Способы получения аморфных структур.
10. Способы получения нанокристаллических материалов.
11. Классификация методов получения металлических порошков.
12. Получение порошков физико-механическими методами.
13. Получение порошков восстановлением химических соединений.
14. Основные закономерности электролитического метода получения металлических порошков.
15. Получение порошков методами термической диссоциации карбониллов металлов и термодиффузионного насыщения.
16. Свойства металлических порошков.
17. Подготовка порошков к прессованию.
18. Технологическая схема производства порошковых изделий.
19. Основные закономерности процесса формования металлических порошков.
20. Основные закономерности процесса спекания.
21. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация.
22. Особенности структуры и свойств композиционных материалов.
23. Армирующие компоненты композиционных материалов: получение, структура и свойства.
24. Типы матриц, применяемых в производстве композиционных материалов.
25. Металлические волокнистые композиционные материалы, их свойства, методы получения.
26. Дисперсно-упрочненные КМ, основные виды, методы получения, свойства. дисперсно-упрочненных КМ.
27. Эвтектические композиционные материалы.
28. Неметаллические композиционные материалы, общие сведения, состав, классификация, основные виды.
29. Технология производства полимерных композиционных материалов.
30. Технология получения углерод-углеродных КМ.

Семестр 8

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные требования к конструкционным материалам. Критерии конструкционной прочности.
2. Методы повышения конструкционной прочности.
3. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения в сталях.
4. Классификация сталей по структуре в отожженном состоянии.
5. Классификация сталей по структуре в нормализованном состоянии.
6. Влияние легирующих элементов на термическую обработку сталей.

7. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
8. Основные группы высокопрочных сталей. Среднеуглеродистые комплексно-легированные стали (низкоотпущенные и упрочненные ТМО).
9. Мартенситно-стареющие стали.
10. Метастабильные аустенитные стали (трип-стали).
11. Критерии жаропрочности. Основные пути повышения жаропрочности материалов.
12. Ползучесть, ее механизмы.
13. Причины и основные механизмы коррозии металлов. Основные группы коррозионно-стойких материалов.
14. Основные группы жаропрочных материалов.
15. Коррозионно-стойкие стали ферритного, ферритно-мартенситного и мартенситного классов.
16. Коррозионно-стойкие стали аустенитного класса.
17. Понятие о жаростойкости. Характеристика жаростойкости металлов.
18. Основные группы жаростойких сталей и сплавов.
19. Изнашивание материалов, его виды. Пути уменьшения износа.
20. Износостойкие материалы с высокой поверхностной твердостью. Материалы, устойчивые к абразивному и усталостному изнашиванию в условиях больших давлений и удельных нагрузок.
21. Основные группы антифрикционных материалов.
22. Свойства меди. Общая характеристика, классификация и маркировка медных сплавов.
23. Латунни.
24. Бронзы.
25. Свойства алюминия. Общая характеристика и классификация алюминиевых сплавов.
26. Термическая обработка алюминиевых сплавов.
27. Деформируемые алюминиевые сплавы.
28. Литейные алюминиевые сплавы.
29. Титан. Общая характеристика и классификация сплавов на основе титана.
30. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Особенности термообработки титановых сплавов.
31. Основные группы титановых сплавов.
32. Магний. Общая характеристика и классификация магниевых сплавов.
33. Деформируемые и литейные сплавы на основе магния.
34. Тугоплавкие металлы и их сплавы.
35. Жаропрочные материалы на основе никеля.
36. Основные требования к антифрикционным материалам. Пути достижения антифрикционности.

37. Баббиты.
38. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация.
39. Особенности структуры и свойств композиционных материалов.
40. Армирующие компоненты композиционных материалов: получение, структура и свойства.
41. Типы матриц, применяемых в производстве композиционных материалов.
42. Компоненты композиционных материалов, их функции. Принцип выбора материала матрицы и наполнителя. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах.
43. Металлические волокнистые композиционные материалы, их свойства.
44. Методы получения металлических волокнистых КМ.
45. Основные виды и методы получения дисперсно-упрочненных КМ.
46. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы на основе алюминия.
47. Эвтектические композиционные материалы.
48. Неметаллические композиционные материалы. Общие сведения, состав, классификация и основные виды.
49. Технология производства полимерных композиционных материалов.
50. Технология получения углерод-углеродных КМ.
51. Технология стекла
52. Классификация высокомолекулярных соединений (ВМС).
53. Методы получения ВМС.
54. Основные физико-химические свойства полимеров.
55. Физические состояния полимеров.
56. Надмолекулярные структуры полимеров.
57. Релаксационные явления в полимерах.
58. Классификация пластмасс.
59. Основные компоненты пластмасс.
60. Термопластичные полимеры. Основные виды термопластичных пластмасс.
61. Термореактивные полимеры. Основные виды реактопластов.
62. Общая характеристика и классификация методов переработки пластмасс.
63. Методы предварительной подготовки сырья.
64. Литье под давлением.
65. Технология производства изделий литьем под давлением. Литьевые машины.
66. Литье под давлением реактопластов.
67. Экструзия.
68. Технология производства пленки, листов, труб, профильных изделий методом экструзии.

- 69. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии.
- 70. Выдвухное формование.
- 71. Прессования изделий из полимеров.
- 72. Методы переработки листовых термопластов. Вакуумформование. Пневмоформование. Механическое формование листовых термопластов.
- 73. Вальцевание.
- 74. Каландрирование.
- 75. Газонаполненные пластики.
- 76. Основные методы получения газонаполненных пластиков.
- 77. Завершающие методы переработки пластмасс.
- 78. Состав, свойства и классификация резин.
- 79. Каучуки, их основные типы.
- 80. Основные ингредиенты резиновых смесей.
- 81. Технология изготовления изделий из резин.
- 82. Методы формования резиновых изделий. Вулканизация резин.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине «Теория и технология производства, обработки и переработки материалов»

- 1. Основные группы титановых сплавов.
- 2. Основные требования к антифрикционным материалам. Пути достижения антифрикционности.
- 3. Литье под давлением.