

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.1.4 Теория и технология изготовления порошковых, неметаллических и композиционных материалов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Материаловедение, процессы получения и переработки
неорганических порошковых и композиционных
материалов

Курс 1, 2
Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 504 / 14 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 46 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 76 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 122 | часов |
| Контактная работа по экзамену | 6 | часов |
| Курсовой проект (работа) | 3 | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 310 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 30 | часов |
| Экзамен | 2, 3 | семестр |
| Зачет | 1 | семестр |
| БРК, ДЗ | - | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технология 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) | | | |
| 07.02.2024 | протокол № | 7 | |
| (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 | А.А. Медяков |
| | (И.О. Фамилия) |

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 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. ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии | ОПК-1.1 Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности. | знания: умения: Умеет находить в литературе и базах данных и пользоваться справочными данными о технологических свойствах и процессах производства, обработки и переработки основных видов порошковых, неметаллических и композиционных материалов; выбирать схему технологического цикла производства заданного изделия (материала, заготовки, детали) ; определять условия проведения операций технологического цикла и оценивать их эффективность. навыки: |
| 2. ПК-2 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребителям характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале | ПК-2.1 Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребителям характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление. | знания: Знать химические, физические и эксплуатационные характеристики основных видов порошковых, неметаллических и композиционных материалов, виды брака, его причины, пути обнаружения, исправления и предотвращения. умения: Уметь анализировать специальную литературу, касающуюся получения и свойств основных видов порошковых, неметаллических и композиционных материалов; ;производить оценку структуры и свойств материалов различными методами исследования; выбирать методы и средства проведения исследований. навыки: Владеть навыками анализа существующих методик оценки структуры и свойств материалов, их применимости и достоверности; корректировки существующих методов исследования с учетом необходимости определения новых характеристик; прогнозирования и описания процесса достижения заданного уровня свойств материала. |

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: Новые конструкционные материалы и их термическая обработка (ОПК-1), Метрологическое обеспечение машиностроительных производств и

управление качеством материалов (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Управление технологическими процессами производства композиционных материалов и изделий из них (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Методы получения и свойства металлических порошков | 30 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Методы получения металлических порошков | 3 | |
| Практическое занятие. Маркировка порошков | 2 | |
| Лекция. Свойства металлических порошков и методы их определения | 2 | |
| Практическое занятие. Методы получения и свойства металлических порошков | 3 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. Подготовка к тесту. | 20 | |
| Методы формования изделий из металлических порошков | 78 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Основные технологические операции порошковой металлургии. Подготовка порошков к прессованию. Классификация методов формования | 2 | |
| Практическое занятие. Основные закономерности процесса прессования | 2 | |
| Лекция. Прессование порошков в металлической пресс-форме при одноосном нагружении | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет размеров прессовочной и калибровочной оснастки | 2 | |
| Лекция. Инжекционное прессование. Изостатическое прессование | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет параметров изостатического прессования | 2 | |
| Лекция. Формование длинномерных изделий из порошка | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет параметров мундштучного | 2 | |

| | | |
|--|----|--|
| прессования | | |
| Лекция. Шликерное литье. Высокоскоростное прессование | 3 | |
| Практическое занятие. Горячее прессование. | 3 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. | | |
| Подготовка к практическим занятиям. | 56 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

2 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|--|------------------|-------------------------|
| Технология изготовления основных групп порошковых материалов | 106 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Теория и технология процесса спекания | 3 | |
| Лекция. Особенности термической обработки порошковых материалов | 2 | |
| Практическое занятие. Особенности термической обработки порошковых материалов | 3 | |
| Лекция. Химико-термическая обработка порошковых материалов | 3 | |
| Лекция. Структура и свойства порошковых сталей | 2 | |
| Практическое занятие. Порошковые конструкционные материалы | 3 | |
| Практическое занятие. Порошковые антифрикционные материалы | 3 | |
| Практическое занятие. Разработка технологического процесса изготовления порошковых деталей | 4 | |
| Практическое занятие. Технология твердых сплавов | 3 | |
| Практическое занятие. Теория и технология производства порошковых изделий. | 3 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. | | |
| Подготовка к практическим занятиям. | 77 | |
| Технология производства изделий из термопластов | 74 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Классификация, структура и свойства полимеров | 3 | |
| Лекция. Основные виды промышленных термопластов и методы получения изделий из них | 3 | |
| Практическое занятие. Расчет параметров литья под давлением | 4 | |
| Практическое занятие. Экструзия. Каландрование | 3 | |
| Практическое занятие. Методы термоформования | 2 | |
| Практическое занятие. Методы получения полых изделий | 2 | |
| Практическое занятие. Методы формования термопластов. | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. | | |
| Подготовка к практическим занятиям. | 55 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |
| Подготовка к экзамену | 30 | |

| | | |
|---------------------|---|--|
| Проведение экзамена | 6 | |
|---------------------|---|--|

3 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| Технология производства реактопластов и резин | 55 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Основные виды промышленных реактопластов и технология изготовления изделий из них | 2 | |
| Практическое занятие. Расчет параметров прессования реактопластов | 3 | |
| Лекция. Резины. Технология изготовления резинотехнических изделий | 4 | |
| Практическое занятие. Технология резин. | 3 | |
| Практическое занятие. Газонаполненные пластики | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта. | 41 | |
| выполнение курсового проекта/работы | 1 | |
| Технология композиционных материалов | 86 | ОПК-1, ПК-2 |
| Лекция. Классификация композиционных материалов. Основные компоненты композиционных материалов, принципы выбора матрицы и наполнителя. | 2 | |
| Лекция. Технология металлических композиционных материалов | 2 | |
| Практическое занятие. Технология металлических композиционных материалов | 4 | |
| Лекция. Технология композиционных материалов на основе неметаллических матриц. | 2 | |
| Практическое занятие. Технология композиционных материалов на основе неметаллических матриц. | 4 | |
| Лекция. Технология углерод-углеродных композиционных материалов | 2 | |
| Практическое занятие. Технология углерод-углеродных композиционных материалов | 4 | |
| Практическое занятие. Расчет прочности композиционных материалов | 2 | |
| Практическое занятие. Технология стекла и керамики | 4 | |
| Практическое занятие. Тест итоговый | 2 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Изучение лекционного материала. Работа в электронном курсе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта. | 58 | |

| | | |
|-------------------------------------|----|--|
| выполнение курсового проекта/работы | 2 | |
| 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 практического 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 курсового проекта, тестов. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются зачет, экзамен; по курсовому проекту (работе) является дифференцированный зачет.

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. | Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Основы технологии порошковой металлургии [Текст] : [учебное пособие по направлениям 22.03.01, 15.03.01, 15.04.05] / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, Г. П. Фетисов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 286 с. ISBN 978-5-8158-1769-2. Экземпляры: всего 30. | 30 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_osnovi_tehnologii_2016.pdf |
| 2. | Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Основы технологии порошковой металлургии [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий : [для технических направлений подготовки и специальностей по разделам дисциплин "Основы технологии порошковой | 36 / https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_osnovi_tehnologii_poroshkovoi_metalurgii_2018.pdf |

| | | |
|--|---|--|
| | металлургии", "Методы формообразования изделий из порошковых материалов"] / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 155 с. ISBN 978-5-8158-1975-7. Экземпляры: всего 36. | |
| 3. | Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Полимерные материалы и технология изготовления изделий из них [Текст] : учеб. пособие / Н. Г. Крашенинникова, С. Я. Алибеков, Н. А. Крутских. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 199 с. ISBN 5-8158-0550-5. Экземпляры: всего 50. | 50 |
| 4. | Севастьянова, Ирина Геннадьевна. Теория и технология процессов порошковой металлургии [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подготовки дипломир. специалистов 651300 "Металлургия", по специальности 110800 "Композиц. и порошковые материалы, покрытия" и по направлению подгот. магистров 550500 "Металлургия"] / И. Г. Севастьянова, И. В. Анциферова, Г. А. Либенсон; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2002. - 298 с. Экземпляры: всего 9. | 9 |
| 5. | 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 |
| 6. | Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для студентов машиностр. вузов / [А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л. Н. Бухаркин и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. 5-е изд., испр. М.: Машиностроение, 2003. - 511 с. ISBN 5-217-03198-0. Экземпляры: всего 12. | 12 |
| 7. | Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник : [для студентов вузов по машиностроительным направлениям] / [В. А. Кузнецов и др.]. Москва: Академия, 2013. - 333, [1] с. ISBN 978-5-7695-9153-2. Экземпляры: всего 10. | 10 |
| 8. | 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/Krasheninnikova_struktura_svoystva.pdf |
| 9. | Михайлин, Юрий Александрович. Специальные полимерные композиционные материалы [Текст] / Ю. А. Михайлин. Санкт-Петербург: НОТ. Научные основы и технологии, 2009. - 658 с. ISBN 978-5-91703-011-1. Экземпляры: всего 4. | 4 |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | http://www.cntd.ru |

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. | 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), 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 200x200 см (1), 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 |

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.

Тесты для промежуточной аттестации

Семестр 1

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. . Длинномерные заготовки из металлических порошков получают методом ____ прессования.

- 1) гидростатического 2) магнитоимпульсного 3) мундштучного 4) двустороннего

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, H_2 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 ____ °С.

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

Семестр 2

Вариант 0

1. Для пластмасс характерны ...

1) высокая прочность, плохая технологичность

2) высокая электропроводность, эластичность

3) высокая морозостойкость, пластичность

4) низкая плотность, высокое электросопротивление

2. Повторяющийся структурный фрагмент макромолекулы полимера называется ...

1) мономером; 2) элементарным звеном; 3) доменом; 4) сегментом

3. Макромолекулы каучука имеют структуру ...

1) линейную 2) редкосшитую 3) кристаллическую

4) пространственную с большим числом поперечных связей

4. Полиэтилен получают в результате реакции ...

1) этерификации; 2) поликонденсации; 3) вулканизации; 4) полимеризации

5. Полимеры, необратимо отверждающиеся в результате образования поперечных связей между молекулами олигомера, называются ...

1) поликонденсационными

2) термореактивными

3) термопластичными

4) полимеризационными

6. Термопластичным полимером является ...

- 1) эпоксидная смола 2) поливинилхлорид
- 3) резол 4) текстолит

7. При увеличении молекулярной массы линейных полимеров их растворимость ...

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

8. Способность полимера медленно деформироваться под влиянием постоянной механической нагрузки называется ...

- 1) диффузией 2) ползучестью 3) текучестью 4) вязкостью

9. Наиболее высокими электроизоляционными свойствами обладает ...

- 1) поливинилхлорид 2) капрон 3) резольная смола 4) полипропилен

10. Для повышения пластичности полимера при переработке и эластичности при эксплуатации в состав пластмасс вводят ...

- 1) стабилизатор 2) пластификатор 3) наполнитель 4) отвердитель

11. Наполнителем текстолита является ...

- 1) бумага 2) хлопчатобумажная ткань 3) древесная мука 4) хлопковые очесы

12. В качестве теплоизоляционного материала можно использовать ...

- 1) пенопласт 2) фторопласт 3) полистирол 4) полипропилен

13. Метод литьевого прессования используют чаще всего при производстве ...

- 1) изделий из листовых термопластов 2) полых изделий
- 3) длинномерных изделий 4) деталей из реактопластов

Вар.1

14. Для изготовления листов из пластмассы используют...

- 1) прокатные станы 2) экструдеры

3) литьевые машины 4) штампы

15. При литье под давлением аморфные термопласты нагревают до температуры выше температуры ...

- 1) текучести; 2) плавления; 3) стеклования 4) размягчения

16. К натуральному каучуку по составу и свойствам близок ____ каучук.

- 1) бутадиеновый; 2) изопреновый; 3) хлоропреновый; 4) этилен-пропиленовый

17. При вулканизации каучука его прочность ...

- 1) и растворимость увеличиваются;
2) и растворимость уменьшаются;
3) увеличивается, растворимость уменьшается;
4) уменьшается, растворимость увеличивается.

18. Из перечисленных наибольшей стойкостью к старению обладает резина на основе ____ каучука.

- 1) натурального 2) бутадиенового 3) бутил 4) изопренового

Семестр 3

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. При увеличении содержания оксида алюминия прочность спеченного алюминиевого порошка (САП) ...

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

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. Непрерывное стекловолокно получают методом ...

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

10. Борсик представляет собой ...

- 1) ткань из борных волокон 2) дисперсные частицы оксида бора
- 3) борные волокна с выращенными на них кристаллами карбида кремния
- 4) композиционный материал на основе металлической матрицы, упрочненный волокнами бора

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Семестр 1

1. Методы получения порошков.
2. Химические свойства металлических порошков.
3. Физические свойства порошков и методы их исследования.
4. Технологические свойства порошков и методы их контроля.
5. Подготовка порошков к прессованию.
6. Принципиальная технологическая схема производства порошковых изделий.
7. Принципы отбора деталей для изготовления из металлических порошков.
8. Основные закономерности процесса формования металлических порошков.
9. Технология прессования в закрытых металлических пресс-формах.
10. Основные закономерности процесса спекания.
11. Основные стадии процесса спекания.
12. Механизмы массопереноса при спекании.
13. Особенности жидкофазного спекания
14. Основные виды брака при спекании
15. Калибровка порошковых деталей
16. Конструкционные порошковые материалы, маркировка, структура, свойства.
17. Термическая и химико-термическая обработка порошковых сталей.
18. Термическая обработка порошковых сталей.
19. Химико-термическая обработка порошковых сталей.
20. Порошковые антифрикционные материалы.

Семестр 2

1. Классификация высокомолекулярных соединений (ВМС).
2. Методы получения ВМС.
3. Основные физико-химические свойства полимеров.
4. Физические состояния полимеров.
5. Надмолекулярные структуры полимеров.
6. Релаксационные явления в полимерах.
7. Классификация пластмасс.
8. Основные компоненты пластмасс.

9. Термопластичные полимеры.
10. Основные виды термопластичных пластмасс.
11. Термореактивные полимеры.
12. Основные виды реактопластов.
13. 13 Методы предварительной подготовки сырья.
14. Литье под давлением.
15. Литьевые машины.
16. Литье под давлением реактопластов.
17. Экструзия.
18. Экструдеры.
19. Технология производства пленки, листов, труб, профильных изделий методом экструзии.
20. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии.
21. Выдувное формование.
22. Прямое (компрессионное) прессование.
23. Литьевое прессование.
24. Вакуумформование.
25. Пневмоформование.
26. Механическое формование листовых термопластов.
27. Вальцевание.
28. Каландирование.
29. Газонаполненные пластики.
30. Основные методы получения газонаполненных пластиков.
31. Основные ингредиенты резиновых смесей.
32. Каучуки, их основные виды.
33. Методы формования изделий из резины.
34. Вулканизация каучука.
35. Основные виды резин, их свойства и применение.
36. Технология изготовления изделий из технической керамики.

37. Технология стекла
Семестр 3

1. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация.
2. Особенности структуры и свойств композиционных материалов.
3. Армирующие компоненты композиционных материалов: получение, структура и

свойства.

4. Типы матриц, применяемых в производстве композиционных материалов.
5. Компоненты композиционных материалов, их функции. Принцип выбора материала матрицы и наполнителя. Межфазное взаимодействие в композиционных материалах.
6. Металлические волокнистые композиционные материалы, их свойства.
7. Методы получения металлических волокнистых КМ.
8. Основные виды и методы получения дисперсно-упрочненных КМ.
9. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы на основе алюминия.
10. Эвтектические композиционные материалы.
11. Неметаллические композиционные материалы. Общие сведения, состав, классификация и основные виды.
12. Технология производства полимерных композиционных материалов.
13. Технология получения углерод-углеродных КМ.