Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.09.2023 14:44:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735d18d1dc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Неметаллические материалы»

Направление подготовки
**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль
**«Перспективные материалы и технологии»**

Квалификация
**Бакалавр**

Формы обучения
**Очная**

Москва, 2023 г.

**Разработчик:**

Доцент, к.т.н.,б/з /Ю.С. Тер-Ваганянц/

Заведующий кафедрой «Материаловедение»,
д.т.н, профессор /В.В. Овчинников/

**Согласовано:**

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов». Профиль подготовки «Перспективные материалы и технологии»

к.т.н., доцент / С.В. Якутина/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 8
   - 4.1. Основная литература ... 8
   - 4.2. Дополнительная литература ... 8
   - 4.3. Электронные образовательные ресурсы ... 8
   - 4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 9
7. Фонд оценочных средств ... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 11
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 11
   - 7.3. Оценочные средства ... 12

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*Цель дисциплины* – формирование знаний о современных и перспективных неметаллических органических, элементоорганических, неорганических и гибридных материалах, принципах их получения и использования в машиностроении.

*Задачи дисциплины* – освоение методологии оценки свойств, анализа и выбора неметаллических материалов для оптимальной работы техники.

*Планируемые результаты обучения*– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по созданию неметаллических материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами.

Обучение по дисциплине «Неметаллические материалы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с ФГОС 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», утверждённым приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 N 701:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки |
| ПК-1 Способен выполнять комплексные исследования и испытания материалов (изделий), обрабатывать, анализировать и представлять результаты | ИПК-1.1 Знает: цели и задачи проводимых исследований, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;<br>ИПК-1.2 Умеет: проводить наблюдения и измерения, составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов, обрабатывать и представлять полученные результаты;<br>ИПК-1.3 Имеет навыки проведения измерений и наблюдений, обработки результатов, составления отчетов и представления полученных данных |
| ПК-2 Способен осуществлять выбор материалов и технологических процессов для получения заданного комплекса свойств | ИПК-2.1 Знает: металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, способы упрочнения, технологические возможности термической обработки, методы проведения структурного анализа и определения эксплуатационных свойств |

| | |
|---|---|
| | деталей и инструментов<br>ИПК-2.2 Умеет: выбирать материалы для деталей машин, приборов и инструментов, вид термической обработки, проводить структурный анализ и измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства деталей и инструментов, устанавливать причины их отклонения от заданных параметров;<br>ИПК-2.3 Имеет навыки: выбора материалов для различных изделий, вид термической обработки, проведения структурного анализа, измерения показателей, характеризующих эксплуатационные свойства деталей и инструментов, устанавливать причины их отклонения от заданных параметров |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

– Керамические материалы;
– Композиционные материалы;
– Выбор материалов для изготовления изделий;
– Технологические процессы получения и обработки материалов.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 6 |
| | **Аудиторные занятия** | **90** | **36** | **54** |
| | В том числе: | | | |
| 1. | Лекции | 36 | 18 | 18 |
| 2. | Семинарские/практические занятия | 18 | | 18 |
| 3. | Лабораторные занятия | 36 | 18 | 18 |
| | **Самостоятельная работа** | **90** | **36** | **54** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | В том числе: | | | |
| 1. | Подготовка к семинарским/практическими лабораторным занятиям | 54 | 18 | 36 |
| 2. | Самостоятельное изучение | 36 | 18 | 18 |
| | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф. зачет/экзамен | **зачет, экзамен** | **зачет** | **экзамен** |
| | **Итого** | **180** | **72** | **108** |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

## 3.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Полимеры.**

Общие сведения. Классификация, структура и особенности свойств полимерных материалов.

**Тема 2. Пластмассы.**

Виды пластических масс. Классификация, структура и особенности свойств пластических масс. Области применения.

**Тема 3. Резины.**

Особенности строения и свойств. Классификация резиновых материалов. Каучуки, классификация по происхождению. Виды натуральных и синтетических каучуков, их физические, химические, механические свойства. Компоненты резиновых материалов. Технология получения резин. Классификация резин по эксплуатационным свойствам и функциональному назначению. Факторы, влияющие на свойства резин в процессе эксплуатации.

**Тема 4. Пленкообразующие материалы.**

Лакокрасочные материалы (ЛКМ)**.**Виды ЛКМ, состав, области применения и свойства. Структура лакокрасочных покрытий. Маркировка ЛКМ. Клеи и герметики. Виды клеев, состав и области применения.

**Тема 5. Композиционные материалы.**

Области применения и особенности свойств композиционных материалов. Классификация композиционных материалов. Виды матриц и виды наполнителей композиционных материалов.

**Тема 6. Керамика.**

Керамические материалы. Классификация, структура и свойства. Традиционные керамические материалы и техническая керамика. Техническая керамика на основе силикатов и алюмосиликатов. Оксидная техническая керамика. Безоксидная техническая керамика.

**Тема 7. Стекло.**

Классификация и строение стекол. Свойства стекол. Сырьевые материалы для производства стекла. Подготовка сырьевых материалов. Пороки стекла. Физико-химические основы процесса стекловарения. Производство стеклянных изделий.

**Тема 8. Бетон и железобетон.**

Классификация бетона. Сырьевые материалы для производства бетона и железобетона. Технология производства. Области применения бетона и железобетона.

**Тема 9. Углеродные материалы.**

Свойства углерода и структура углеграфитовых материалов. Виды углеграфитовых материалов. Сырьевые материалы и производство углеграфитовых материалов.

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

Практическое занятие №1 «Определение трещиностойкости керамики методом индентирования»

Практическое занятие №2 «Определение плотности, пористости и водопоглощения пористой керамики»

Практическое занятие №3 «Определение прочности и износостойкости керамических материалов»

Практическое занятие №4 «Реологические свойства стекла»

Практическое занятие №5 «Оптические свойства стекол»

Практическое занятие №6 «Механические, электрические и теплофизические свойства стекол»

Практическое занятие №7 «Ультразвуковой контроль прочности бетона»

Практическое занятие №8 «Углеродный нанокомпозит»

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие №1 Лабораторное занятие по теме «Определение молекулярной массы полимера методом осмотического давления»

Лабораторное занятие №2 «Термомеханические кривые полимеров. Определение температуры стеклования и температуры текучести на консистометре Хепплера

Лабораторное занятие №3 «Влияние времени вулканизации на механические свойства эластомера»

Лабораторное занятие №4 «Определение укрывистости лакокрасочных материалов визуальным методом»

Лабораторное занятие №5 «Определение адгезии методом решетчатого надреза»

Лабораторное занятие №6 «Композиционные материалы с непрерывным волокнистым наполнителем»

Лабораторное занятие №7 «Определение трещиностойкости керамики методом индентирования»

Лабораторное занятие №8 «Определение плотности, пористости и водопоглощения пористой керамики»

Лабораторное занятие №9 «Определение прочности и износостойкости керамических материалов»

Лабораторное занятие №10 «Реологические свойства стекла»

Лабораторное занятие №11 «Оптические свойства стекол»

Лабораторное занятие №12 «Механические, электрические и теплофизические свойства стекол»

Лабораторное занятие №13 «Ультразвуковой контроль прочности бетона»

Лабораторное занятие №14 «Углеродный нанокомпозит»

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Основная литература

Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М.: издательство Академия, 2011, 400 с.

### 4.2 Дополнительная литература

1. Материаловедение. Учебник для вузов / под редакцией Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина / Арза-масов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. и др. – М. : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 648 с.

2. Бобович, Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы: учебное пособие для вузов / Б.Б. Бобович. – М.: МГИУ, 2009. – 383 с.

3.Объемные наноматериалы. Учебное пособие / Г. М. Волков – М.: КНОРУС, 2011, 168 с.

### 4.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | Ссылка на курс |
|---|---|
| Неметаллические материалы | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8373 |

### 4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Мой Офис | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |

### 4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| 1. | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| 1. | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| 2. | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| 1. | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| 2. | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

| Номер аудитории | Оборудование |
|---|---|
| 1313 | Ноутбук, проектор, экран |

## 6. Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к лабораторному и практическому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить

техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

# 7. Фонд оценочных средств

## 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет, экзамен).

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации: зачет.

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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. |

| | |
|---|---|
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

| **Шкала оценивания** | **Критерии оценивания** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях обычной 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. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| Не удовлетворительно | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

| Вид работы | Форма отчетности и текущего контроля |
|---|---|
| Лабораторные работы | Оформленные отчеты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы. Перечень лабораторных работ представлен в пункте 3.4.2 настоящей рабочей программы. |
| Коллоквиум | Отметка в журнале преподавателем о присутствии и активном участии обучающегося на обсуждении темы коллоквиума. Вопросы для коллоквиумов представлены в приложении 2 к рабочей программе |
| Реферат | Оформленный реферат с отметкой преподавателя «зачтено», подготовленная презентация по теме реферата, отметка преподавателем в журнале о выступлении обучающегося на занятии.Темы рефератов представлены в приложении 2 к рабочей программе |

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация - (зачет) проводится по билетам в устной форме. Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на заданные вопросы не более 10 мин.

Билет состоит из трех теоретических вопросов.

Перечень вопросов к зачету приведен в приложении 2 к рабочей программе.

Промежуточная аттестация - (экзамен) проводится по билетам в устной форме. Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на заданные вопросы не более 10 мин.

Билет состоит из трех теоретических вопросов.

Перечень вопросов к экзамену приведен в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 1

**Тематический план дисциплины «Неметаллические материалы» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (бакалавр)**

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| **1.** | **Полимеры.** Общие сведения. Классификация, структура и особенности свойств полимерных материалов. | | **1-4** | 4 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение молекулярной массы полимера методом осмотического давления»* | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Термомеханические кривые полимеров. Определение температуры стеклования и температуры текучести на консистометре Хепплера* | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | |
| **2.** | **Пластмассы.** Виды пластических масс. Классификация, структура и особенности свойств пластических масс. Области применения | | **5-7** | 2 | | | | | | | | | | | |
| **3.** | **Резины.** Особенности строения и свойств. | | **8-10** | 2 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Классификация резиновых материалов. Каучуки, классификация по происхождению. Виды натуральных и синтетических каучуков, их физические, химические, механические свойства. Компоненты резиновых материалов. Технология получения резин. Классификация резин по эксплуатационным свойствам и функциональному назначению. Факторы, влияющие на свойства резин в процессе эксплуатации. | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Влияние времени вулканизации на механические свойства эластомера»* | | | | | 4 | 8 | | | | | | | | |
| **4.** | **Пленкообразующие материалы.** Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Виды ЛКМ, состав, области применения и свойства. Структура лакокрасочных покрытий. Маркировка ЛКМ. Клеи и герметики. Виды клеев, состав и области применения. | | **11-14** | 4 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение укрывистости лакокрасочных материалов визуальным методом»* | | | | | 4 | 8 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение адгезии методом решетчатого надреза»* | | | | | 4 | 8 | | | | | | | | |
| **5.** | **Композиционные материалы.** Области применения и особенности свойств композиционных материалов. Классификация композиционных материалов. Виды матриц и виды наполнителей композиционных материалов | | **15-18** | 6 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Композиционные материалы с непрерывным волокнистым наполнителем»* | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | |
| **6.** | **Керамика.** Керамические материалы. Классификация, структура и свойства. Традиционные керамические материалы и техническая керамика. Техническая керамика на основе силикатов и алюмосиликатов. Оксидная техническая керамика. Безоксидная техническая керамика. | | **1-5** | 6 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение трещиностойкости керамики методом индентирования»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *«Определение трещиностойкости керамики методом индентирования»* | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение плотности, пористости и водопоглощения пористой керамики»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Определение плотности, пористости и водопоглощения пористой керамики»* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Определение прочности и износостойкости керамических материалов»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Определение прочности и износостойкости керамических материалов»* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |
| **7.** | **Стекло.** Классификация и строение стекол. Свойства стекол. Сырьевые материалы для производства стекла. Подготовка сырьевых материалов. Пороки стекла. Физико-химические основы процесса стекловарения. Производство стеклянных изделий | | **6-10** | 6 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Реологические свойства стекла»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *«Реологические свойства стекла»* | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Оптические свойства стекол»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Оптические свойства стекол»* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Механические, электрические и теплофизические свойства стекол»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Механические, электрические и теплофизические свойства стекол»* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |
| **8.** | **Бетон и железобетон.** Классификация бетона. Сырьевые материалы для производства бетона и железобетона. Технология производства. Области применения бетона и железобетона | 6 | **11-13** | 2 | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Ультразвуковой контроль прочности бетона»* | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Ультразвуковой контроль прочности бетона»* | 6 | | | 2 | | 3 | | | | | + | | | |
| **9.** | **Углеродные материалы.** Свойства углерода и структура углеграфитовых материалов. Виды углеграфитовых материалов. Сырьевые материалы и | 6 | **14-18** | 4 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | производство углеграфитовых материалов | | | | | | | | | | | | | | |
| | *Лабораторное занятие по теме «Углеродный нанокомпозит»* | 6 | | | | 4 | 6 | | | | | | | | |
| | *Практическое занятие по теме «Углеродный нанокомпозит»* | 6 | | | 4 | | 6 | | | | | + | | | |
| | **Всего часов по дисциплине** | 5,6 | | **36** | **18** | **36** | **90** | | | | | **1 реферат** | | **Э** | **З** |

Приложение 2

# ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВПО ДИСЦИПЛИНЕ
## «Неметаллические материалы»

Направление подготовки

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**Перспективные материалы и технологии**

## Темы рефератов

1. Перспективные направления развития неметаллических конструкционных материалов
2. Композиционные материалы, армированные волокнами
3. Композиционные материалы с зернистым наполнителем.
4. Композиционные материалы с дискретным наполнителем.
5. Стекло и керамика – материалы для промышленности.
6. Взаимозаменяемость материалов в промышленности.
7. Процессы полимеризации и поликонденсации. Естественные и синтетические полимеры.
8. Основные свойства и получение пластмасс.
9. Полимерные материалы в машиностроении.
10. Эластомеры. Производство, применение и свойства.
11. Резины общего и специального назначения.
12. Термомеханические свойства полимеров.
13. Термопласты и реактопласты.
14. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
15. Композиционные материалы с полимерной матрицей.
16. Стекло – традиционный и перспективный материал.
17. Электроизоляционные ситаллы и металлические стекла.
18. Техническая керамика: виды, состав и области применения.
19. Металлокерамические материалы.
20. Антифрикционные металлокерамические материалы.
21. Электротехнические металлокерамические материалы.
22. Лакокрасочные материалы. Виды и применение.
23. Клеи и герметики.
24. Свойства лакокрасочных материалов и методы их исследований.
25. Древесные материалы. Свойства, виды и области применения.
26. Метаматериалы.
27. Цемент и бетон.

## Вопросы к зачету

1. Классификация полимеров по природе.
2. Классификация полимеров по способу получения.
3. Классификация полимеров по составу
4. Классификация полимеров по форме макромолекул.
5. Классификация полимеров по отношению к электрическому полю.
6. Классификация полимеров по отношению к нагреву.

7. Термомеханические кривые полимеров.
8. Состав пластмасс.
9. Классификация пластмасс по характеру связующего вещества.
10. Классификация пластмасс по виду наполнителя.
11. Классификация пластмасс по применению.
12. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
13. Пластмассы с порошковым наполнителем.
14. Пластмассы с волокнистым наполнителем.
15. Газонаполненные пластмассы.
16. Состав резины.
17. Классификация резины.
18. Получение изделий из резины.
19. Классификация резиновых материалов по назначению и области применения.
20. Факторы, влияющие на свойства резин.
21. Компоненты лакокрасочного материала.
22. Виды лакокрасочных материалов.
23. Маркировка лакокрасочных материалов.
24. Схема системы лакокрасочного покрытия.
25. Подготовка поверхности под лакокрасочное покрытие.
26. Классификация клеев.
27. Клеи природного животного происхождения.
28. Клеи природного растительного происхождения.
29. Клеи природного минерального происхождения.
30. Клеи синтетические.
31. Состав клеев.
32. Технология производства клея.
33. Основные свойства клея.
34. Классификация композиционных материалов по виду матрицы.
35. Металлическая матрица.
36. Полимерная матрица.
37. Наполнитель композиционных материалов, классификация.
38. Естественные порошкообразные наполнители.
39. Искусственные порошкообразные наполнители.
40. Естественные волокнистые наполнители.
41. Искусственные волокнистые наполнители.

## Вопросы к экзамену

1. Классификация керамических материалов
2. Физико-химические свойства керамики
3. Механические свойства керамики
4. Термомеханические свойства керамики
5. Теплофизические свойства керамики
6. Термические свойства керамики
7. Электрофизические свойства керамики
8. Химические свойства керамики
9. Сырьевые материалы, применяемые в керамическом производстве
10. Вещественный состав глин
11. Примеси в керамических материалах
12. Химический состав глин
13. Гранулометрический состав глин

14. Водные свойства глин
15. Механические свойства глин
16. Связующая способность глин
17. Механическая прочность глин
18. Сушильные свойства глин
19. Термические свойства глин
20. Основные стадии керамического производства
21. Способы формования глиняной массы
22. Шликерное литье
23. Пластическое формование глиняной массы
24. Прессование глиняной массы
25. Обжиг керамических изделий
26. Физико-химические процессы при обжиге керамики
27. Классы стекол
28. Особенности стеклообразного состояния
29. Температурный интервал стеклования
30. Строение стекла
31. Кристаллохимическое описание строения стекол
32. Кварцевое стекло
33. Бинарные щелочно-силикатные стекла
34. Стекла в системах Me2O–Me"O–SiO2
35. Щелочно-алюмосиликатные стекла
36. Валентно-химическое описание строения стекол
37. Микронеоднородное строение стекол
38. Степень связности кремненислородного каркаса и активность кислорода
39. Способы выражения состава стекла
40. Физико - химические свойства стекол
41. Вязкость стекол и расплавов
42. Технологическая шкала вязкости
43. Поверхностное натяжение стекол
44. Плотность стекла
45. Упругость, хрупкость, твердость и прочность стекол
46. Электрические свойства стекол
47. Диэлектрические свойства стекол
48. Теплофизические свойства стекол
49. Химическая устойчивость стекол
50. Оптические свойства стекол
51. Сырьевые материалы для производства стекла
52. Основные сырьевые материалы для производства стекла
53. Вспомогательные сырьевые материалы для производства стекла
54. Подготовка сырьевых материалов для производства стекла
55. Контроль качества стекольной шихты
56. Физико-химические основы процесса стекловарения
57. Стадии получения стекломассы
58. Силикатообразование
59. Влияние силикатообразования на скорость варки
60. Стеклообразование
61. Осветление
62. Гомогенизация и студка стекломассы
63. Пороки стекла
64. Газовые включения

65. Стекловидные включения
66. Кристаллические включения
67. Классификация углеродных материалов
68. Сырьевые материалы для производства УГМ
69. Схема производства УГМ
70. Предварительное дробление углеродистых материалов
71. Прокаливание углеродистых материалов
72. Грохочение
73. Приготовление электродной массы
74. Прессование углеродных масс
75. Обжиг углеграфитовых материалов
76. Графитация УГМ

## Вопросы для коллоквиумов

1. Классификация полимерных материалов по происхождению, отношению к нагреву, структуре, фазовому составу.
2. Молекулярная масса полимеров, методы определения.
3. Степень кристалличности полимеров, способы определения.
4. Полярность полимеров, степень полярности. Дипольный момент макромолекул.
5. Влияние полярности на эксплуатационные свойств полимеров.
6. Влияние формы макромолекул полимеров на их физико-механические свойства.
7. Надмолекулярная структура неметаллов.Монокристаллы. Механизм образования пространственных решеток кристаллитов.
8. Аморфные полимеры. «Пачечная» и доменная модель строения. Основные составляющие структуры некристаллических полимеров.
9. Температурные зависимости прочностных характеристик термопластичных и термореактивных полимеров.
10. Термомеханические кривые для полимеров с разной структурой.
11. Реакции образования полимеров.
12. Релаксационные свойства неметаллических материалов. Гистерезис эластичных полимеров. Внутреннее трение.
13. Механизм старения полимерных материалов.Термостабилизаторы и антиоксиданты.
14. Физико-химические методы исследования неметаллов.
15. Спектроскопические методы: рентгеновская, инфракрасная и ультрафиолетовая спектроскопия.
16. Диэлектрические методы определения строения полимеров.
17. Хроматографические методы исследований полимеров.
18. Методы термического анализа.
19. Методы определения физических состояний.
20. Методы испытаний неметаллов.
21. Подготовка образцов для испытаний.
22. Механические испытания: прочность, деформация и модуль упругости при растяжении, прочность и модуль упругости при изгибе.
23. Испытания на твердость. Соотношение шкал твердости. Твердость по Бринеллю, по Роквеллу, по Шору.
24. Испытания на прочность при ударе. Ударная прочность по Изоду, по Шарпи.
25. Тепловые испытания. Теплостойкость по Вика, по Мартенсу.
26. Деформационная теплостойкость и деформационная теплостойкость под нагрузкой.
27. Теплопроводность. Коэффициент линейного теплового расширения.

28. Испытания на воспламеняемость. Индекс воспламеняемости при ограниченном содержании кислорода. Испытания раскаленной проволокой.
29. Электрические испытания. Электрическая прочность диэлектрика. Поверхностное и объемное удельное сопротивление. Относительная диэлектрическая постоянная.
30. Оптические испытания. Мутность и светопропускание. Глянец.
31. Физические испытания. Плотность. Водопоглощение.
32. Реологические испытания.