Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.09.2026 16:54:48
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Полиграфический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Полиграфического факультета

_____ /Нагорнова И.В./

«_26_» _____февраля_____ 2026 г

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Технология производства полимерных волокон

Направление подготовки/специальность
**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль/специализация
**Инженерия полимерных и композитных материалов**

Квалификация (степень) выпускника
**бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2026 г.

**Разработчик(и):**

Профессор, д.т.н.  /А.В. Дедов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы
принтмедиаиндустрии»
к.ф.-м.н., доцент  /Г.О. Рытиков/

# Оглавление

1. Цели освоения дисциплины..... .....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……..... ……5
3.3. Содержание дисциплины……..... …..6
3.4.Тематика лабораторных занятий…… ..... ..…8
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)……..... ….9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение……..... ……...9
4.1.Основная литература……..... …10
4.2.Дополнительная литература……..... ……10
4.3. Электронные образовательные ресурсы…… .... ……11
4.4.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение… ..... ..11
4.5.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы…… .... ……...11
5. Материально-техническое обеспечение……..... ……11
6. Методические рекомендации…… .... …12
6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения..... .12
6.2.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…… .... ...12
7. Фонд оценочных средств ..... ..... .....13

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Технология производства полимерных волокон и их применение» следует отнести:

- формирование основных приемов познавательной деятельности специалистов в направлении изучения свойств полимерных материалов;
- формирование навыков разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области проектирования и изготовления полимерных волокон и волокнистых материалов.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Технология производства полимерных волокон и их применение» следует отнести:

- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по неорганической, органической, физической и коллоидной химии, необходимых для проведения научных исследований и постановки оптимизационных задач;
- изучение сущности физико-химических и химических процессов, происходящих в производстве полимерных волокнистых материалов и изделий из них;
- освоение использования приборов и оборудования, необходимых для эмпирического анализа структуры и свойств полимерных волокнистых материалов;
- обретение навыков аналитического и статистического моделирования структуры и свойств полимерных волокнистых материалов;
- ознакомление с современными достижениями по созданию, применению и перспективам развития волокнистых полимерных материалов.

Обучение по дисциплине «Технология производства полимерных волокон и их применение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1<br>Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов | ИПК-1.2. Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.<br>ИПК-1.3. Оптимизирует режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. |
| ПК-2<br>Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов | ИПК-2.1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология производства полимерных волокон и их применение» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам основной образовательной программы бакалавриата. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно со следующими дисциплинами ООП:

– Физика и химия материалов и технологических процессов;
– Моделирование свойств материалов;
– Методы реновации и вторичной переработки материалов.
– Деструкция и старение полимерных материалов и изделий.

– Производственная практика (преддипломная).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (54 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в 5 семестре третьего курса:** лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 36 часов. Форма контроля – **зачет**.

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр 5 |
|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | **54** | **54** |
| В том числе: | - | - |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические (лабораторные) занятия (ПЗ) | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **54** | **54** |
| В том числе: | | |
| Подготовка к лекционным занятиям (Реферат) | 18 | 18 |
| Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям (РГР) | 18 | 18 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (К/Р) | 18 | 18 |
| Вид промежуточной аттестации – зачет | - | - |
| Общая трудоемкость час / зач. ед. | **144** | **144** |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

### 3.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Вводная лекция. Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон.** Основные термины и определения волокна, волокнистые материалы, нетканые полотна, волокнообразующие полимеры. Классификация волокон по источнику сырья для их получения. Основные направления применения волокон. Функциональные и эксплуатационные свойства волокнистых материалов различного назначения. Методы моделирования свойств волокнистых материалов.

**Тема 2. Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон.** Общие представления о натуральных и химических волокнах. Методики испытаний и определения основных характеристик волокон и материалов на их основе. Сходства и различия структуры и свойств волокон и волокнистых материалов. Влияние источника сырья и структуры волокон на рационализацию выбора области их применения. Методы моделирования структуры волокнистых материалов.

**Тема 3. Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров.** Общее представление о технологии производства натуральных и химических волокнах. Раскрыты теоретические представления о формовании волокон на молекулярном уровне и основы технологического процесса. Показаны принципы перевода полимеров в формуемое состояние. Даны общие представления о растворах и расплавах, показаны особенности растворения и плавления полимеров и как эти особенности используются в производстве волокон различного назначения. Представлены технические области применения натуральных и химических волокон. Методы моделирования процессов формования полимерных волокон.

**Тема 4. Технология получения искусственных волокон.** Методология эмпирического изучения свойств искусственных полимерных волокон. Получение прядильных растворов из производных целлюлозы. Ацетатные волокна. Технология производства и свойства вискозных волокон. Требования, предъявляемые к растворам полимеров. Аппаратурное оформление получения прядильных растворов. Физико-химические методы исследования волокон. Определение искусственных волокон в тканях путём измерения плотности, изучения признаков сжигания, растворимости в различных растворителях. Зависимость технологии вспенивания от состава полимерной композиции, влияющего на использованное производственное оборудование. Модели зависимостей функциональных и эксплуатационных свойств полимерных материалов от их плотности и пористости.

**Тема 5. Технология получения синтетических волокон.** Подготовка прядильных растворов и расплавов к формированию волокон. Технология производства и свойства хлорсодержащих волокон. Технология производства и свойства фторсодержащих волокон. Перемешивание и нагрев прядильных растворов. Введение различных добавок (красителей, стабилизаторов, модификаторов, бактерицидных веществ и др.). Требования к добавкам. Фильтрация прядильных растворов. Фильтрация и центрифугирование. Скорость фильтрации. Обезвоздушивание растворов. Основные принципы направленного регулирования свойств химических волокон. Модели зависимости барьерных свойств волокнистых нетканых полотен от скорости фильтрации и технологии модификации.

**Тема 6. Применение волокон для армирования композиционных материалов.** Представлены сведения об основных способах получения композиционных материалов и основных направлениях применения композиционных материалов. Отмечены особенности применения волокон для получения композиционных материалов. Представлены основные технологические схемы получения композиционных материалов, армированных волокнами. Примеры композиционных материалов бытового и специального назначения. Моделирование процессов на границе раздела фаз волокно-связующее и влияние этого взаимодействия на физико-механические свойства композиционных материалов.

**Тема 7. Специальные волокна. Нановолокна.** Рассмотрены современные направления применения химических волокон и требования к волокнам. Представлены данные по углеродным волокнам, волокнам повышенными механическими свойствами, стекловолокна. Комбинации препрегов при создании материалов повышенной прочности при экстремальных температурах. Применение волокон в космической отрасли, новые волокнистые материалы бытового назначения. Бикомпонентные волокна. Арамидные волокна. Лайкр. Эластичные материалы. Общие представления о нановолокон, способах их получения и применении, современные направления применения материалов на основе нановолокон. Методология моделирования структуры и свойств нановолокон и модифицированных ими материалов.

**Тема 8. Волокнистая упаковка.** Применение волокон в производстве материалов упаковочного назначения. Волокнистая упаковка для хранения овощей и фруктов, применение вторичных полимеров, технология производства и особенности применения сеток из волокон синтетических полимеров. Производство биг-бенов для хранения и транспортирования сыпучих продуктов, полимерные материалы, технология производства и применение. Нетканые материалы для упаковки оптических приборов. Моделирование эксплуатационных свойств волокнистых нетканых полотен.

**Тема 9. Нанесение печати на волокнистые материалы.** Особенности поверхности натуральных и химических волокон. Основы смачивания поверхности натуральных и химических волокон жидкостями. Основы нанесения красочных слоёв на поверхность текстильных материалов. Технология нанесения печатных составов на текстильные материалы на основе натуральных и химических волокон. Методы модификации поверхности синтетических волокон. Состав химических волокон после проведения различных процессов

активации. Моделирование влияние изменения состава на смачиваемость волокнистых материалов. Основные методики испытаний запечатанных изделий.

**3.4 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий**

| № п/п | Раздел/тема Дисциплины | Общая трудоёмкость *(в часах)* | Виды учебных занятий, час | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контактная работа | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекционные занятия | Практические занятия | |
| 1. | Тема 1. Вводная лекция. Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон. Основные тенденции развития волокон. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 2. | Тема 2. Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 3. | Тема 3. Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 4. | Тема 4.Технология получения искусственных волокон | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 5. | Тема 5. Технология получения синтетических волокон | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 6. | Тема 6. Применение волокон для армирования композиционных материалов | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 7. | Тема 7. Специальные волокна. Нановолокна. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 8. | Тема 8. Волокнистая упаковка. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| 9. | Тема 9. Нанесение печати на волокнистые материалы. | 12 | 2 | 4 | 6 |
| **Всего** | | **108** | **18** | **36** | **54** |

**3.4.1 Тематика практических (лабораторных) работ**

**Тема 1.** Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон. Лабораторная работ 1. Эмпирическое изучение и моделирование сорбции паров натуральными волокнами. Эмпирическое изучение и количественный анализ сходств и отличий структуры натуральных и химических волокон. Эмпирическое изучение и количественный анализ сходств и отличий искусственных и синтетических волокон.

**Тема 2**. Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон. Лабораторная работа 2. Эмпирическое изучение и моделирование влагоемкости натуральных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование процессов трансформации структуры натуральных волокон в водной среде. Эмпирическое изучение и моделирование процессов горения натуральных волокон; сравнительный анализ способов снижения горючести натуральных волокон.

**Тема 3.** Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров. Лабораторная работа 3. Эмпирическое изучение и моделирование сорбционной ёмкости нетканых материалов. Расчет параметров растворимости синтетических

волокон и подбор растворителей. Определение поверхностной плотности тканей и оптимизация технологических процессов их изготовления.

**Тема 4**. Технология получения искусственных волокон. Лабораторная работа 4. Эмпирическое изучение и моделирование структуры и свойств искусственных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из искусственных волокон. Метрологические аспекты контроля качества искусственных волокон.

**Тема 5.** Технология получения синтетических волокон. Лабораторная работа 5. Эмпирическое изучение и моделирование структуры и свойств синтетических волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из синтетических волокон. Метрологические аспекты изучения влагоемкости тканей из синтетических волокон.

**Тема 6.** Применение волокон для армирования композиционных материалов. Лабораторная работа 6. Определение плотности композиционных материалов, армированные волокнами методом гидростатического взвешивания. Эмпирическое изучение и моделирование пористости композиционных материалов, армированных волокнами. Метрологические аспекты изучения механических свойств композиционных материалов, армированных волокнами.

**Тема 7**. Специальные волокна. Нановолокна. Лабораторная работа 7. Определение толщины нетканых материалов. Определение плотности нетканых материалов. Эмпирическое изучение и моделирование пористости нетканых материалов

**Тема 8**. Волокнистая упаковка. Лабораторная работа 8. Сравнительный анализ видов волокнистой упаковки. Метрологические аспекты изучения механических свойств полимерных сеток. Рационализация выбора полимеров для изготовления сеточной упаковки.

**Тема 9.** Нанесение печати на волокнистые материалы. Лабораторная работа 9. Метрологические особенности микроскопии красочных слоёв, формируемых на эффективной поверхности тканей. Эмпирическое изучение и моделирование износостойкости красочных слоёв. Эмпирическое изучение и моделирование хемостойкости красочных слоёв к воздействию воды и технологических растворов.

### 3.5 Примерная тематика рефератов

1. Влияние плотности нетканых материалов на сорбционную емкость.
2. Композиционные материалы с волокнистыми наполнителями.
3. Основные способы производства синтетических волокон.
4. Факторы, влияющие на качество волокон.
5. Расчет параметров растворимости полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, поливинилхлорида.
6. Многоцикловые характеристики. Приборы и методы их определения.
7. Износостойкость текстильных материалов. Виды, причины и методы определения.
8. Механические свойства текстильных материалов и их значение. Основные виды деформации, возникающие в текстильных материалах.
9. Физические свойства текстильных материалов и их значение.
10. Основные нарушения при выпуске тканей и нетканых материалов с пониженным по сравнению с требованием поверхностной плотности.
11. Разработка модели для прогнозирования пористости композиционных материалов с заданной степенью пропитки.
12. Построение модели для прогнозирования плотности композиционных материалов с заданной степенью пропитки связующим.
13. Проверка результатов расчетной оценки совместимости системы полимер-жидкость на основании опытных и справочных данных.
14. Прогнозирование взаимной растворимости веществ и химической стойкости материалов в жидкости.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.
2. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. ГОСТ ISO 2076-2015. Межгосударственный стандарт. Материалы текстильные. Химические волокна. Общие наименования.
4. ГОСТ 33370-2015. Межгосударственный стандарт. Волокна химические штапельные для армирования строительных материалов и конструкций. Общие технические условия
5. ГОСТ 32085-2013 Волокна химические (синтетические).
6. ПНСТ 38-2015. Волокно углеродное гидратцеллюлозное наномодифицированное.
7. ГОСТ 10546-80 Волокно вискозное.
8. ГОСТ 5982-84 Целлюлоза сульфитная вискозная.

### 4.2 Основная литература

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / под ред. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп., М. Юрайт, 2017. – 316 с. https://biblio-online.ru/bcode/444129
2. Доломатова Л.А. Основы технологии химических волокон: учебное пособие / Л.А. Доломатова. - Уфа: Уфимск. Гос. Академия экономики и сервиса, 2007. - 80 с.
3. Доломатова Л.А. Химия и технология химических волокон. Методические указания по выполнению курсовых работ / Сост.: Л.А. Доломатова. - Уфа: Уфимск. Гос. Академия экономики и сервиса, 2007. -25 с.
4. Никоноров Н.В., Сидоров А. И. Материалы и технологии волоконной оптики: специальные оптические волокна, - Санкт-Петербург: , 2009. - 130 с.

### 4.3 Дополнительная литература.

1. Седых, Д. А. Методы исследования, контроля и испытания материалов : учебное пособие / Д. А. Седых, А. А. Крутько, А. Р. Путинцева. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8149-3219-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124839.html
2. Журавлева И.И., Акопян В.А. Высокомолекулярные соединения. Часть VI. Синтетические полимеры: учебное пособие. Самара: Издательство «Самарский университет», 2014. 528 с.
3. Т.Ю. Скакова, И.А. Курбатова, А.Ю. Омаров Методы структурного анализа материалов.- Просвечивающая электронная микроскопия. Учебное пособие.- М. «Научная книга», 2019, 56с.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная справочная правовая система. КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
2. ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com
3. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru
4. ЭБС «IPR SMART» http://www.iprbookshop.ru
5. Информационный портал ФИПС https://www1.fips.ru
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru

### 4.5 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. | МойОфис | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |

### 4.6 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 инаукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

### 4.7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Айзенштейн Э.М. Полиэфирное волокно с пониженной горючестью [Электронный ресурс] / Э.М. Айзенштейн, - Режим доступа: http://www.textileclub.ru . Дата обращения: 06. 04. 2011. http://www.nanometer.ru/ - сайт нанотехнологического общества «Нанометр»
2. Материалы, применяемые для изготовления оптического кабеля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fibercity.ru/poleznaya-informatsiya/stati/materialy-primenyaemye-dlya-izgotovleniya-opticheskogo-kabelya-/ – загл. с экрана http://www.nanorf.ru/ - журнал «Российские нанотехнологии»
3. Кричевский, Г.Е. Волокна прошлого, настоящего и будущего. Выбор пути - не простая задача // статья Г.Е.Кричевского, д.т.н., проф. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.nanonewsnet.ru/articles/2012/volokna-proshlogo-nastoyashchego-budushchego-vybor-puti-ne-prostaya-zadacha

4. Гальбрайх, Л.С. Химические волокна / Л.С. Гальбрайх // моск. гос. текстиль. ак-я [Электронный ресурс]. - Литературный интернет-журнал «Русский переплёт» -- Режим доступа: http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/59.html.

## 5. Материально-техническое обеспечение

1. Лекционные аудитории общего фонда, оснащенные учебной мебелью, доской, переносным/стационарным компьютером и проектором.
2. Специализированные учебные лаборатории кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», оснащенные приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов дисциплины (учебный корпус расположен по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1202, 1209, 1208, 1207, 1303). В лабораториях по изучению свойств бумаги и красок используются следующие приборы и оборудование.
3. Компьютерный класс для самостоятельной работы обучающихся.

## 6. Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

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

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.

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 лабораторным занятиям;
- посещение профессиональных выставок.

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.

### 6.3. Методические указания по выполнению рефератов

Написание рефератов, являясь самостоятельной работой обучающегося, развивает навыки творческой работы путем решения конкретной задачи, способствует воспитанию ответственности за выполненную работу и предполагает решение следующих задач:

– закрепление, обобщение и углубление знаний, полученных в период изучения естественно-научных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;

– развитие навыков самостоятельного проведения исследования, работа со специальной научной и учебной литературой, детальное изучение стандартов и другой нормативно-технической документации.

При разработке реферата обучающийся должен уметь на основе подбора компонентов для рецептурного состава волокон определить основные технологические свойства полуфабрикатов, предоставить рекомендации по использованию рецептурного состава и регулированию смесевого состава в зависимости от свойств и типа конечного материала.

**Реферат** состоит из пояснительной записки объемом 20-30 стр. Задание на реферат выдается преподавателем дисциплины. Реферат по своему содержанию должен соответствовать заданию и быть оформлен в соответствии с ГОСТ 2.106-96. Общими требованиями оформления являются четкость построения, логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументов, краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективного неоднозначного толкования, конкретность изложения результатов работы, доказательность выводов и обоснованность рекомендаций. Реферат пишется на одной стороне листа формата А4 (210 и 297мм). Высота букв и цифр не менее 12 пт, полуторным интервалом. Формулы выносятся в отдельные строки и нумеруются. Значения символов и числовых коэффициентов должны приводиться в разъяснении непосредственно под формулой. Формулы должны нумероваться в пределах главы арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера главы и порядкового номера формулы, разделенных точкой (1.1). Номер формулы следует заключать в скобки и помещать против формулы в крайнем правом положении. При ссылке в тексте на формулу необходимо указывать ее полный номер в скобках. Реферат должен разделяться на разделы и подразделы. Каждому разделу присваивается номер, обозначаемый арабскими цифрами без точки. При наличии подразделов их номера состоят из номера раздела и порядкового номера подраздела с точкой между ними. В конце точка не ставится. Подраздел допускается разбивать на пункты, нумерация которых выполняется аналогично. Наименование разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать содержанию. Все иллюстрации в реферате (эскизы, схемы, графики) называются рисунками и их нумеруют в пределах раздела, например: Рисунок 1.1, Рисунок 1.2. Каждая таблица в реферате должна иметь содержательное название. Слово «Таблица» и заголовок начинают с прописной буквы. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы повторяют, и над ней помещают слово «Продолжение таблицы» с указанием номера. Если головка таблицы громоздкая, допускается ее не повторять; в этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Название таблицы не повторяют. Таблицы должны нумероваться в пределах главы арабскими цифрами. В список используемых источников включают все библиографические

ссылки на книги, научные статьи и тематические сайты. Источники располагают в порядке появления ссылок в тексте реферата. Сведения о книгах должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, издательство, год издания и объем в страницах. Сведения о научных статьях должны включать: фамилии и инициалы авторов, заглавие статьи, наименование издания (журнала), наименование серии (если таковая имеется), год выпуска, том, номер издания.

## 7. Фонд оценочных средств

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|---|---|---|---|
| ПК-1<br>Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов | ИПК-1.2. Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов;<br>ИПК-1.3. Оптимизирует режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | Реферат<br>РГР<br>К/Р | Темы 1-9 |
| ПК-2<br>Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов | ИПК-2.1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства; | Реферат<br>РГР<br>К/Р | Тема 1-9 |

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

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

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

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ПК-1- Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов** | | | | |
| ИПК-1.2. Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов | Обучающийся не моделирует и не разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов. | Обучающийся имеет представления о моделировании и разработке этапов технологических процессов и составов материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов. | Обучающийся умеет моделировать и разрабатывать этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов. | Обучающийся в совершенстве владеет методами моделирования и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов. |
| ИПК-1.3. Оптимизирует режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | Обучающийся не может оптимизировать режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | Обучающийся имеет представление о проведении оптимизации режимов работы технических средств производства материалов и их обработки. | Обучающийся может оптимизировать режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | Обучающийся в совершенстве проводит оптимизацию режимов работы технических средств производства материалов и их обработки. |
| **ПК-2 – Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов** | | | | |
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ИПК-2.1. Выполняет исследования и испытания мате-риалов, изделий и процессов их производства | Обучающийся не умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства | Обучающийся с трудом умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства | Обучающийся умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства | Обучающийся в совершенстве умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства |

## 7.3. 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).

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

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| 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. |

### 7.5. Промежуточная аттестация

Зачёт выставляется преподавателем дисциплины методом экспертной оценки результатов освоения обучающимся рабочей программы дисциплины. Если обучающийся не сдал рефераты, расчётно-графические работы и не выполнил контрольную работу, зачёт НЕ выставляется.

**«Технология производства полимерных волокон и их применение» по направлению подготовки**

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**
**(бакалавриат)**

| 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 |
| | **Шестой семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.1** | Тема 1. Вводная лекция. Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон. Основные тенденции развития волокон. | **5** | **1** | **2** | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.2 | *Лабораторная работа 1:* Эмпирическое изучение и моделирование сорбции паров натуральными волокнами. Эмпирическое изучение и количественный анализ сходств и отличий структуры натуральных и химических волокон. Эмпирическое изучение и количественных анализ сходств и отличий искусственных и синтетических волокон. | 5 | 1 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| **1.3** | Тема 2. Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного | **5** | **2** | **2** | | | | | | | | + | + | | **З** |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 | *Лабораторная работа 2.* Эмпирическое изучение и моделирование влагоемкости натуральных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование процессов трансформации структуры натуральных волокон в водной среде. Эмпирическое изучение и моделирование процессов горения натуральных волокон; сравнительный анализ способов снижения горючести натуральных волокон. | 5 | 2 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| **1.5** | Тема 3. Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров. | 5 | **3** | 2 | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.6 | *Лабораторная работа 3.* Эмпирическое изучение и моделирование сорбционной ёмкости нетканых материалов. Расчет параметров растворимости синтетических волокон и подбор растворителей. Определение поверхностной плотности тканей и оптимизация технологических процессов их изготовления. | 5 | 3 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| **1.7** | Тема 4.Технология получения искусственных волокон | 5 | **4** | 2 | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.8 | *Лабораторная работа 4.* Эмпирическое изучение и моделирование | 5 | 4 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | структуры и свойств искусственных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из искусственных волокон. Метрологические аспекты контроля качества искусственных волокон. | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.9** | Тема 5. Технология получения синтетических волокон | 5 | **5** | 2 | | | | | | | | + | + | | **3** |
| 1.10 | *Лабораторная работа 5.* Эмпирическое изучение и моделирование структуры и свойств синтетических волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из синтетических волокон. Метрологические аспекты изучения влагоемкости тканей из синтетических волокон. | 5 | 5 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **3** |
| **1.11** | Тема 6. Применение волокон для армирования композиционных материалов | 5 | **6** | 2 | | | | | | | | + | + | | **3** |
| 1.12 | *Лабораторная работа 6.* Определение плотности композиционных материалов, армированные волокнами методом гидростатического взвешивания. Эмпирическое изучение и моделирование пористости композиционных материалов, армированных волокнами. Метрологические аспекты изучения механических свойств композиционных материалов, армированных волокнами. | 5 | 6 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **3** |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.13** | Тема 7. Специальные волокна. Нановолокна. | 5 | **7** | 2 | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.14 | *Лабораторная работа 7.* Определение толщины нетканых материалов. Определение плотности нетканых материалов. Эмпирическое изучение и моделирование пористости нетканых материалов. | 5 | 7 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| **1.15** | Тема 8. Волокнистая упаковка. | 5 | **8** | **2** | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.16 | *Лабораторная работа 8.* Сравнительный анализ видов волокнистой упаковки. Метрологические аспекты изучения механических свойств полимерных сеток. Рационализация выбора полимеров для изготовления сеточной упаковки. | 5 | 8 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| | Тема 9. Нанесение печати на волокнистые материалы. | | 9 | | | | | | | | | + | + | | **З** |
| 1.17 | *Лабораторная работа 9.* Метрологические особенности микроскопии красочных слоёв, формируемых на эффективной поверхности тканей. Эмпирическое изучение и моделирование износостойкости красочных слоёв. Эмпирическое изучение и моделирование хемостойкости красочных слоёв к воздействию воды и технологических растворов. | 5 | 9 | | | 4 | 6 | | | | + | | + | | **З** |
| | ***Форма аттестации: зачет*** | | | | | | | | | | | | | | |
| | Всего часов по дисциплине в шестом семестре | 108 | | 18 | | 36 | 54 | | | | | | | | |

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ООП (профиль): «Инженерия полимерных материалов»

Форма обучения: очная

Тип профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский,
- технологический.

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология производства полимерных волокон и их применение

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Москва, 2025 г.

# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Технология производства полимерных волокон и их применение** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»** | | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **компетенции**: | | | | | | |
| **Компетенции** | | **Код и индикатор достижения компетенции** | | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **Код** | **Формулировка** | **Код** | **Формулировка** | | | |
| *ПК-1* | *Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов* | **ИПК - 1.2.** | Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов; | лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа | Реферат, РГР, К/Р | **Базовый уровень:** применяет знания при разработке моделей технологических процессов. **Повышенный уровень:** применяет знания при разработке моделей технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов с высокой самостоятельностью. |
| | | **ИПК - 1.3.** | Оптимизирует режимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | Реферат, РГР, К/Р | **Базовый уровень:** Владеет методами оптимизации режимов работы технических средств производства материалов и их обработки **Повышенный уровень:** Умеет оценивать и выбирать методы оптимизации режимов работы технических средств производства материалов и их обработки. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-2** | *Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов* | **ИПК-2.1.** | ИПК-2.1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства | лекции, практические занятия, самостоятельная работа | Реферат, РГР, К/Р | **Базовый уровень:** знает требования к выполнению исследований и испытаниям материалов, изделий и процессов их производства **Повышенный уровень:** знает требования к материалам изделий и процессов их производства |

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

Технология производства полимерных волокон и их применение

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Лабораторные работы (ЛР, РГР) | Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков | Отчеты по выполнению лабораторных работ (РГР). |
| 2 | Контрольная работа (К/Р) | Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Примерные задания |
| 4 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Примерные темы |
| 5 | Зачет (З) | Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению | Примерные вопросы |

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Технология производства полимерных волокон и их применение

| № п/п | **Контролируемые разделы дисциплины** | **Код компетенции** | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|---|
| 1 | Тема 1. Вводная лекция. Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон. Основные тенденции развития волокон. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 2 | Тема 2. Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 3 | Тема 3. Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 4 | Тема 4. Тема 4.Технология получения искусственных волокон | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 5 | Тема 5. Технология получения синтетических волокон | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 6 | Тема 6. Применение волокон для армирования композиционных материалов | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Тема 7. Специальные волокна. Нановолокна. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 8 | Тема 8. Волокнистая упаковка. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |
| 9 | Тема 9. Нанесение печати на волокнистые материалы. | ПК-1, ПК-2 | ЛР,К/Р,Р,РГР,З |

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

| Компетенция | Код по ФГОС | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|---|---|---|---|
| **Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов**<br>ИПК-1.2 Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов;<br>ИПК-1.3 Оптимизирует ре-жимы работы технических средств производства материалов и их обработки. | ПК-1 | **Промежуточный контроль:**<br>Экзамен, КП<br>**Текущий контроль**:<br>выполненное индивидуальное задание на практическом занятии;<br>контрольная работа. | Все разделы |
| **Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов**<br>ИПК-2.1. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства | ПК-2 | **Промежуточный контроль:**<br>Экзамен, КП<br>**Текущий контроль**:<br>выполненное индивидуальное задание на практическом занятии;<br>контрольная работа. | Все разделы |

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

**2.1 Критерии выставления зачет по дисциплине**

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

| *Шкала оценивания* | *Описание* |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся 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. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 1.**

При использовании балльно-рейтинговой системы оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины.

**2.2. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на лабораторных работах** (формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3**, ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

**– индивидуальное задание выполнено:** разработан и оформлен реферат по теме занятия, подготовлена презентация доклада на занятии, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

**– индивидуальное задание не выполнено:** не разработан и/или не оформлен реферат по теме занятия, не подготовлена презентация доклада на занятии, расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

**2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы** (формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3**, ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

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

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

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

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

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

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

**«5» (пять баллов):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

**«4» (четыре балла):** обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

**«3» (три балла):** обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

**«2» (два балла):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

**«1» (один балл):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

**2.4 Критерии оценки бланкового тестирования** (формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3**, ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 40 минут;

**«5» (отлично):** тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

**«4» (хорошо):** тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

**«3» (удовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

**«2» (неудовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

**Правила проведения тестовых работ** по дисциплине «Технология производства полимерных волокон и их применение

1. Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими студентами.
2. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.
3. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы.
4. На каждый вопрос теста имеются несколько вариантов ответа. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.
5. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.
6. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.
7. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов

к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

### 2.5. Критерии оценки реферата

(формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3, **ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

Реферат оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферат начисляются следующим образом:

| № | Результаты контрольных мероприятий | Количество баллов | Конечный результат по контрольной точке |
|---|---|---|---|
| 1. | В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы.<br>Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей профессиональной деятельности | 40 | зачтено |
| 2. | Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы.<br>Обучающийся владеет навыками поиска, анализа и использования обзоров, нормативных документов в своей профессиональной деятельности | 30 | зачтено |
| 3. | Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; при защите работы получены ответы не на все вопросы.<br>Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов | от 22 до 25 | зачтено |
| 4. | Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности). | от 0 до 21 | не зачтено |

### 2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3, **ПК-2** индикаторы ИПК-2.1

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

Приложение 3
к рабочей программе

## Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля

(формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3,
**ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

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

### Текущий контроль при проведении лабораторных работы

(формирование компетенций **ПК-1** индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3,
**ПК-2** индикаторы ИПК-2.1)

**Тема 1.** Вводная лекция. Общие сведения о волокнах и волокнообразующих полимерах. Классификация волокон. Основные тенденции развития волокон.

Лабораторная работ 1. Эмпирическое изучение и моделирование сорбции паров натуральными волокнами. Эмпирическое изучение и количественный анализ сходств и отличий структуры натуральных и химических волокон. Эмпирическое изучение и количественный анализ сходств и отличий искусственных и синтетических волокон.

Вопросы и задания:

1. Что такое сорбция?
2. Что такое адсорбция и абсорбция?
3. Как пары воды удерживаются в натуральных и химических волокнах?
4. Как сорбционная емкость волокон влияет на гигиенические свойства тканей?
5. Почему увлажненное полотенце поглощает больше паров воды чем сухое?

6. Как на ощупь отличить натуральные волокна от химических волокон?
7. Как при помощи огня отличить натуральные волокна от химических волокон?
8. Как при помощи контакта с водой отличить натуральные волокна от химических?
9. Теплоизоляционные свойства выше у тканей из натуральных или химических волокон и почему?
10. Эмпирический коэффициент корреляции Пирсона между сорбционной ёмкостью нетканого полотна и температурой водяного пара составил -0,8. Чему равен коэффициент детерминации для соответствующей линейной модели? (Введите число)

**Тема 2.** Натуральные волокна. Волокна из полимеров растительного и животного происхождения. Химические волокна. Сравнение натуральных и химических волокон.
Лабораторная работа 2. Эмпирическое изучение и моделирование влагоемкости натуральных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование процессов трансформации структуры натуральных волокон в водной среде. Эмпирическое изучение и моделирование процессов горения натуральных волокон; сравнительный анализ способов снижения горючести натуральных волокон.
Вопросы и задания:

1. Как влияет температура на определение влагоемкости волокон?
2. Как влияет определение влагоемкости волокон при использовании не воды, а раствора этилового спирта в воде?
3. Как влияет определение влагоемкости волокон при использовании не воды, а раствора хлорида натрия в воде?
4. Сколько времени надо выдерживать навеску волокон после извлечения из воды?
5. С какой точностью надо определять изменение массы волокон после контакта с водой?
6. Почему эффект набухания натуральных волокон в воде не наблюдается при контакте с водой химических волокон?
7. Как влияет содержание лигнина в натуральных волокнах на их набухание в воде?
8. Почему хлопок поглощает увеличенной количество воды по сравнению с другими натуральными волокнами?
9. Как влияет определение влагоемкости волокон при использовании не воды, а раствора этилового спирта в воде?
10. Как изменяется техника определение влагоемкости волокон при использовании водного раствора хлорида натрия?
11. Почему для загорания требуется определенное время нагрева материалов?
12. Какие летучие горючие продукты разложения образуются при нагреве натуральных и химических волокон?
13. Как определяется горючесть натуральных и химических волокон?
14. Как определять горючесть натуральных и химических волокон?
15. Как оценивать пожароопасность штор?
16. Какая из моделей лучше описывает процесс горения пористых материалов (экспоненциальная, логарифмическая, линейная или гиперболическая)?

**Тема 3.** Технологические основы получения химических волокон из растворов и расплавов полимеров.
Лабораторная работа 3. Эмпирическое изучение и моделирование сорбционной ёмкости нетканых материалов. Расчет параметров растворимости синтетических волокон и подбор растворителей. Определение поверхностной плотности тканей и оптимизация технологических процессов их изготовления.

1. Что такое сорбционная ёмкость волокнистых материалов?
2. Как изменяется методика определения сорбционной емкости нетканых материалов при использовании не воды, а раствора этилового спирта в воде?
3. Как изменяется методика определения сорбционной емкости нетканых материалов при использовании не воды, а водного раствора хлорида натрия?

4. Как влияет плотность нетканых материалов на сорбционную емкость материалов?
5. Как влияет химическая природа волокон на сорбционную емкость?
6. Каков физический смысл параметра растворимости?
7. Как по значению параметров растворимости полимера и растворителя можно оценить возможность получения раствора?
8. Какие методы расчета параметра растворимости существуют?
9. Оцените количественно значение параметра растворимости полимерного материала (полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, поливинилхлорида и др.) по представленному набору результатов измерений. (Введите ответ)
10. Какие растворители могут быть использованы для растворения полимеров (полиэтилена, полипропилена, полиэтилентерефталата, поливинилхлорида и др.)?
11. Что такое поверхностная плотность тканей и нетканых материалов?
12. Почему для оценки качества тканей и нетканых материалов используется параметр поверхностной плотности?
13. О чем свидетельствует нарушение выпуска тканей и нетканых материалов с пониженным по сравнению с технологическими требованиями значением поверхностной плотности?
14. Почему для оценки качества тканей и нетканых материалов не используется показатель плотности?
15. При каком давлении определяется толщина тканей и нетканых материалов?
16. Оцените количественно значение поверхностной плотности ткани по представленному набору результатов измерений. (Введите ответ)

**Тема 4.** Технология получения искусственных волокон.
Лабораторная работа 4. Эмпирическое изучение и моделирование структуры и свойств искусственных волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из искусственных волокон. Метрологические аспекты контроля качества искусственных волокон.

1. Что такое искусственные волокна?
2. Чем искусственные волокна отличаются от натуральных и синтетических волокон?
3. Какие методы определения состава искусственных волокон существуют?
4. Чем отличается горение искусственных волокон от горения синтетических волокон?
5. Определить диаметр и длину различных искусственных волокон на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
6. Как определить тип переплетения образцов тканей?
7. Определить количество нитей на единицу длины на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
8. Определить поверхностную и объемную плотность тканей на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
9. Определить намакаемость различных тканей на основании представленных результатов измерений (введите ответ)..
10. Какая из моделей кинетики сушки различных тканей лучше соответствует представленному набору результатов измерений? (введите ответ)

**Тема 5.** Технология получения синтетических волокон.
Лабораторная работа 5. Эмпирическое изучение и моделирование структуры и свойств синтетических волокон. Эмпирическое изучение и моделирование механических свойств тканей из синтетических волокон. Метрологические аспекты изучения влагоемкости тканей из синтетических волокон.

1. Что такое синтетические волокна?
2. Чем синтетические волокна отличаются от натуральных и искусственных волокон?
3. Какие методы определения состава синтетических волокон существуют?

4. Чем отличается горение синтетических волокон от горения натуральных и искусственных волокон?
5. Определить диаметр и длину различных синтетических волокон на основе представленного набора результатов измерений (введите ответ).
1. Что такое влагоемкость тканей из синтетических волокон?
2. Как жидкость удерживается в объеме тканей из синтетических волокон?
3. Какие свойства волокон характеризует показатель влагоемкости тканей?
4. Оцените количественно влагоемкость волокон на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
5. Как объяснить снижение влагоемкости тканей из синтетических волокон по сравнению с влагоемкостью тканей из натуральных и искусственных волокон?

**Тема 6.** Применение волокон для армирования композиционных материалов.
Лабораторная работа 6. Определение плотности композиционных материалов, армированные волокнами методом гидростатического взвешивания. Эмпирическое изучение и моделирование пористости композиционных материалов, армированных волокнами. Метрологические аспекты изучения механических свойств композиционных материалов, армированных волокнами.

1. Что такое композиционные материалы?
2. Как свойства волокон влияют на свойства композиционных материалов?
3. Визуализируйте организационно-технологическую модель намоточной технологии производства композиционных материалов.
4. В чём состоят основы гидростатического метода определения плотности?
5. Оценить зависимость плотности образцов композиционных материалов от степени пропитки нетканого полотна связующим по представленным результатам измерений (введите ответ).
6. Постройте модель для прогнозирования плотности композиционных материалов с заданной степенью пропитки связующим на основе представленных результатов измерений (введите ответ).
7. Что такое армирование волокнистыми наполнителями?
8. Как пористость влияет на эксплуатационные свойства композиционных материалов?
9. Какие методы определения пористости композиционных материалов существуют?
10. Определить пористость образцов композиционных материалов на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
11. Какая из моделей зависимости пористости от степени пропитки образцов композиционных материалов в большей степени соответствует представленному набору результатов измерений? (введите ответ)
12. Осуществите идентификацию структуры модели для прогнозирования пористости композиционных материалов с заданной степенью пропитки на основании представленных результатов измерений.
13. Визуализируйте организационно-технологическую модель процесса определения модуля Юнга методом прогиба образца композиционного материала.
14. Определите модули Юнга для образцов композиционных материалов различной степенью пропитки нетканого полотна дисперсией полиуретана на основании представленного набора данных (введите ответы).
15. Какая из моделей лучше аппроксимирует зависимость модуля Юнга от степени пропитки полотен на основании представленных результатов измерений?
16. Идентифицируйте структуру модели прогнозирования значений модуля Юнга композиционного материала при заданной степени пропитки.

**Тема 7.** Специальные волокна. Нановолокна.

Лабораторная работа 7. Определение толщины нетканых материалов. Определение плотности нетканых материалов. Эмпирическое изучение и моделирование пористости нетканых материалов

1. Чем нетканые материалы отличаются от текстильных полотен?
2. Какие методы определения толщины нетканых материалов существуют?
3. Определите толщины нетканого материала на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
4. Оцените количественно погрешность толщины нетканого материала на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
5. Как ошибка измерений связана с поверхностной плотностью нетканого полотна?
6. Какие методы определения плотности нетканых материалов существуют?
7. Определите плотность нетканых материалов на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
8. Оцените количественно погрешность плотности нетканого материала на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
9. Как ошибка измерений связана с поверхностной плотностью нетканого полотна?
10. Какие методы определения пористости нетканых материалов существуют?
11. Определите пористость нетканых материалов на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
12. Оцените количественно погрешность пористости нетканого материала на основании представленных результатов измерений (введите ответ).
13. Как ошибка измерений пористости связана с поверхностной плотностью нетканого полотна?

**Тема 8.** Волокнистая упаковка.

Лабораторная работа 8. Сравнительный анализ видов волокнистой упаковки. Метрологические аспекты изучения механических свойств полимерных сеток. Рационализация выбора полимеров для изготовления сеточной упаковки.

1. Какие виды волокнистой упаковки существуют?
2. Что такое сеточная упаковка?
3. Как осуществляется упаковка сыпучих продуктов?
4. Какие полимеры используются для производства сеточной упаковки?
5. Визуализируйте организационно-технологическую модель производства сеточной упаковки.
6. Визуализируйте организационно-технологическую модель рационального выбора полимеров для изготовления сеточной упаковки.
7. Какие методы определения химической природы полимеров существуют?
8. Идентифицируйте химическую природу полимера на основании представленных результатов измерений (введите ответ)

**Тема 9.** Нанесение печати на волокнистые материалы.

Лабораторная работа 9. Метрологические особенности микроскопии красочных слоёв, формируемых на эффективной поверхности тканей. Эмпирическое изучение и моделирование износостойкости красочных слоёв. Эмпирическое изучение и моделирование хемостойкости красочных слоёв к воздействию воды и технологических растворов.

1. Идентифицируйте состав красочного слоя для нанесения на ткани из натуральных волокон на основании представленных результатов измерений.
2. Идентифицируйте состав красочного слоя для нанесения на ткани из искусственных волокон на основании представленных результатов измерений.
3. Идентифицируйте состав красочного слоя для нанесения на ткани из синтетических волокон на основании представленных результатов измерений.
4. Что такое процесс истирания тканей?
5. Чем определяется сопротивление печатного оттиска истиранию?
6. Какие методики определения стойкости печатного слоя к истиранию существуют?

7. Какие методики определения стойкости красочного оттиска к действию воды и водных растворов существуют?
8. Почему растворы солей и щелочей действуют на печатный оттиск в большей степени по сравнению с действием воды?

**Примерные вопросы к зачету**

1. Классификация текстильных волокон. Полимерные вещества, составляющие волокна. Особенности строения. Ориентированное состояние полимеров. Надмолекулярные структуры в полимерных материалах и в волокнах.
2. Основные полимеры, составляющие волокна: целлюлоза, кератин, фиброин, полиамиды, полиэфиры, полиолифены, поливинилхлориды, полиакрилонитрилы, новые виды полимеров, используемые для модульных, теплостойких волокон, и другие. Их основные характеристики.
3. Строение волокон и их особенности. Строение волокон растительного и животного происхождения. Строение искусственных и синтетических волокон. Действие основных химических реагентов (органических растворителей, кислот, щелочей и т.п.) и основных физических факторов (тепла, света и др.) на волокна.
4. Классификация нитей по их структуре, сырьевому составу, способу выработки и другим признакам. Крученные, фасонные, армированные и текстурированные нити.
5. Классификация и ассортимент швейных нитей. Особенности структуры различных нитей.
6. Скрученность как основное свойство, определяющее строение нити. Показатели скрученности нитей и методы их оценки. Определение неравновесности.
7. Классификация, строение, свойства и показатели качества тканей.
8. Классификация, строение, свойства и показатели качества трикотажа.
9. Классификация, строение, свойства и показатели качества нетканых материалов.
10. Натуральный и искусственный мех. Получение, свойства, применение.
11. Натуральная и искусственная кожа. Получение, свойства, применение.
12. Геометрические свойства, линейная и поверхностная плотность материала, методы определения этих характеристик.
13. Износостойкость текстильных материалов. Виды, причины и методы определения.
14. Механические свойства текстильных материалов и их значение. Основные виды деформации, возникающие в текстильных материалах.
15. Физические свойства текстильных материалов и их значение.
16. Эргономические свойства текстильных материалов и их значение.
17. Эстетические свойства текстильных материалов и их значение.
18. Технологические свойства текстильных материалов и их значение
19. Драппируемость полотен. Стойкость материалов к многократным изгибам. Характеристики свойств и методы их изучения.
20. Гигроскопические свойства. Характеристики свойств и методы их изучения.
21. Проницаемость текстильных материалов. Воздухопроницаемость. Паропроницаемость. Водоупорность. Поглощение твердых частиц (пылеемкость, загразняемость и др.). Характеристики свойств и методы их изучения.
22. Электрические свойства текстильных материалов. Электризуемость. Диэлектрические свойства. Характеристики свойств и методы их изучения.
23. Оптические свойства текстильных материалов Характеристики свойств и методы их изучения.
24. Полуцикловые разрывные характеристики. Приборы и методы их определения.
25. Одноцикловые характеристики. Приборы и методы их определения.
26. Многоцикловые характеристики. Приборы и методы их определения.
27. Теплостойкость, термостойкость, огнестойкость материалов.
28. Усадка материалов. Причины. Приборы и методы определения усадки материалов.
29. Формовочная способность материалов. Основные факторы и причины формообразования и формозакрепления материалов. Методы и приборы определения формовочной способности материалов.
30. Оценка качества материалов. Показатели и методы определения качества материалов
31. Структурный анализ полимеров волокон. Методы структурного анализа

## Тематика рефератов

Тема реферата для каждого обучающегося утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

Цель написания реферата – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчётам, обзорам и статьям.

1. Основы классификации волокон.
2. Методы определения прочностных характеристик волокон.
3. Методы исследования гигиенических свойств волокон.
4. Композиционные материалы с волокнистыми наполнителями.
5. Основные способы производства синтетических волокон.
6. Факторы, влияющие на качество волокон.
7. Цели и способы применения волокнистой упаковки.
8. Основные способы нанесения печати.

Обучающийся самостоятельно изучает литературные источники (монографии, научные статьи и т.д.) по конкретной теме, систематизирует материал и кратко его излагает и представляет в виде реферата на 6-10 страницах.

**Правила проведения контрольных работ** по дисциплине

Работы пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения с преподавателем или с другими обучающимися.

Преподавателю можно задать вопрос во время проведения работы в том случае, если есть неясности в вопросе.

Время выполнения заданий строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы.

Задания работы подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому заданию. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке. Однако комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос.

**Примерные задания и вопросы**

**Задание 1**

*Вопрос:*

В качестве исходного сырья для производства искусственных волокон используют:

*Выберите один из 2 вариантов ответа:*

1) простые вещества (этилен, бензол, фенол, пропилен и другие), которые получают из нефтяных газов

2) древесина различных видов, бамбук, отходы переработки хлопка.

**Задание 2**

*Вопрос:*

Учёным удалось заменить шерстяное волокно химическим. Как оно называется?

**Задание 3**

*Вопрос:*

Из искусственных волокон вырабатывают

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

1) эластановые волокна
2) вискозные волокна
3) полиэфирные волокна
4) медноаммиачные волокна
5) ацетатные волокна
6) полиакрилонитрильные волокна

**Задание 4**

*Вопрос:*

Химические волокна, в зависимости от того из какого сырья по происхождению их вырабатывают, делят на

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) природные
2) синтетические
3) искусственные
4) натуральные

**Задание 5**

*Вопрос:*

Перечислите преимущества химических волокон перед натуральными:

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

1) такие волокна способны сжиматься
2) стоимость готовой продукции гораздо дешевле
3) их производство не зависит от природных и климатических условий
4) такие волокна способны сохранять тепло

**Задание 6**

*Вопрос:*

Все химические волокна, кроме минеральных, производят из вязких растворов или расплавов. Такие растворы и расплавы называют ...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

1. синтетическими 2) ткацкими 3) химическими 4) прядильными

**Задание 7**

*Вопрос:* Из синтетических волокон делают:

*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

1) нейлон
2) лиоцелл
3) полиэфирные волокна
4) эластановые волокна
5) вискозные волокна
6) полиамидные волокна

**Задание 8**

*Вопрос:*

В качестве исходного сырья для производства синтетических волокон используют:

*Выберите один из 2 вариантов ответа:*

1) простые вещества (этилен, бензол, фенол, пропилен и другие), которые получают из нефтяных газов
2) древесина различных видов, бамбук, отходы переработки хлопка.

**Задание 9**

*Вопрос:*

Химические волокна изготовляют в виде: моноволокна, штапельного волокна или филаментных нитей. Моноволокно это ...

*Выберите один из 3 вариантов ответа:*

1) пучок, состоящий из большого числа тонких и очень длинных волокон, соединённых в результате крутки
2) одиночное волокно большой длины
3) короткие отрезки тонких волокон

**Примеры текстовых вопросов для оценки степени освоения компетенции**
**ПК-1,** ИПК-1.2

**ПК-1 Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов**

**ИПК-1.2** Моделирует и разрабатывает этапы технологических процессов и составы материалов на основе анализа условий их эксплуатации и с учетом экономических факторов.

**Базовый уровень**: применяет знания при разработке моделей технологических процессов.

1. Модель — это:
   а) словесное описание исследуемого объекта
   б) физический объект, упрощенное представление реальной действительности
   в) математическое представление физических явлений и процессов
   **г) упрощенное подобие объекта, отражающее часть его свойств**
2. Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется:
   а) визуализацией
   б) планированием
   **в) формализацией**
   г) цифровизацией
3. Какие модели воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме?
   а) информационные
   б) **предметные**
   в) табличные
   г) цифровые
4. Табличная информационная модель представляет собой:
   а) набор графиков, рисунков, чертежей, таблиц и диаграмм
   **б) описание объектов в виде совокупности значений, размещенных в таблице**
   в) последовательность предложений на естественном языке
   г) последовательность команд на одном из языков программирования
5. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели процесса производства и/или обработки материалов?
   а) условия, налагаемые на искомую математическую функцию
   б) условия, налагаемые на производные искомой математической функции

в) условия, налагаемые на первообразные искомой математической функции

**г) условия, накладываемые на искомую математическую функцию на границах области определения.**

**Повышенный уровень**: применяет знания при разработке моделей технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

1. Какие модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме:

а) физические

б) математические

в) материальные

**г) информационные**

2. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы и графики представляют собой:

**а) графические информационные модели**

б) иерархические информационные модели

в) математические информационные модели

г) сетевые информационные модели

3. Какой тип моделей применяется для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств:

а) сетевые информационные модели

**б) табличные информационные модели**

в) текстовые информационные модели

г) иерархические сетевые модели

4. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

а) стоимость

**б) структура**

в) надежность

г) долговечность

5. Что такое параметры системы?

**а) величины, которые выражают свойство системы, её части или окружающей среды**

б) величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы

в) свойства объекта моделирования

г) структура объекта моделирования

**Примеры текстовых вопросов для оценки степени освоения компетенции**

**ПК-1,** ИПК-1.3

**ПК-1 Способен разрабатывать цифровые модели типовых технологических процессов и технологии материалов**

**ИПК-1.3** Оптимизирует режимы работы технических средств производства материалов и их обработки.

**Базовый уровень**: владеет методами оптимизации режимов работы технических средств производства материалов и их обработки.

1. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:

а) стоимости объекта

б) размера объекта

в) способа визуализации модели

**г) цели моделирования**

2. Сущность компьютерного моделирования системы заключается в:

а) создании интерактивного списка расчетных параметров системы, с возможностью их изменения для наблюдения изменений состояния системы в зависимости от поведения тех или

иных параметров, а так же создании компьютерной анимации поведения системы с учетом реальных состояний

б) создании компьютерной анимации или схемы, учитывающей габариты системы и ее основные динамические и статические характеристики

**в) создании компьютерной программы (пакета программ), описывающей поведение элементов системы в процессе ее функционирования, с учетом их взаимодействия между собой с внешней средой, а также серии вычислительных экспериментов**

г) создании совокупности схем и диаграмм, описывающих структуру моделируемой системы или процесс, а также реестров ресурсов и рисков проекта модернизации объекта моделирования

3. Что такое компьютерная модель объекта?

а) описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта

**б) информационная модель, реализованная с помощью систем программирования, электронных таблиц, специализированных математических пакетов или программных средств**

в) формализованное описание объекта-оригинала в виде текста на некотором языке кодирования, содержащее всю необходимую информацию об объекте

г) совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение

4. Математическая модель объекта:

а) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведении в виде таблицы

**б) совокупность математических формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение**

в) созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала

г) совокупность программных средств и онлайн-сервисов, позволяющих осуществлять моделирование объекта

5. Дана ситуация: при оптимизации математической модели технологического процесса с использованием соответствующего программного пакета изменение некоторого параметра технической системы задано по закону гармонических колебаний. При этом график изменения параметра выглядит как последовательность совмещенных прямых разного наклона. Ошибка моделирования в этом случае состоит в том, что:

а) неправильно вычислена функция

б) задано слишком много исходных данных

в) задано слишком большое значение аргумента

**г) задан слишком малый шаг дискретизации**

**Повышенный уровень**: умеет оценивать и выбирать методы оптимизации режимов работы технических средств производства и обработки материалов.

1. Какое из требований к модели формулируется как возможность вычисления всех характеристик системы с требуемой точностью и достоверностью?

а) алгоритмизируемости

б) блочности

в) полноты

г) **формализации**

2. Функционирование системы можно рассматривать как:

а) изменение положений точек системы в зависимости от выбранной системы координат.

б) множество всех точек, отвечающих всевозможным состояниям системы

в) **последовательную смену состояний, которым соответствуют точки в многомерном фазовом пространстве**

г) случайные блуждания конца вектора системных параметров в обобщённом фазовом пространстве

3. Концептуальная модель - это:

а) блок-схема алгоритма формирования цифрового двойника системы

**б) мыслимый образ моделируемого объекта или процесса, содержащий требуемую информацию, представленную в виде, который позволяет понимать ее определенно и однозначно**

в) описание принципа построения и настройки компьютерной модели.

г) приблизительный состав элементов системы с соответствующими описательными характеристиками, а также описание основных функций системы в математическом виде.

4. Что такое проектирование?

а) первичное описание объекта

**б) процесс преобразования исходного описания объекта в конечное описание на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера**

в) процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания

г) интерпретация результатов моделирования.

5. Какое из утверждений наиболее точно характеризует имитационные модели процессов функционирования технических средств производства и обработки материалов?

а) имитационные модели процессов функционирования технических средств производства и обработки материалов являются очень точными

б) имитационные модели процессов функционирования технических средств производства и обработки материалов не являются точными и лишь в общих чертах описывают изменение характеристик технической системы во времени

в) имитационные модели процессов функционирования технических средств производства и обработки материалов не являются точными и лишь описывают стационарную структуру моделируемой технической системы.

**г) точность имитационной модели процесса функционирования технического средства производства и обработки материалов зависит от корректности математического описания технической системы, метода численного решения и шага итераций**

Примеры текстовых вопросов для оценки степени освоения компетенции ПК-2, ИПК-2.1

**ПК-2** Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов

**ИПК-2.1** Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.

**Базовый уровень**: знает требования к выполнению исследований и испытаниям материалов, изделий и процессов их производства.

1. Химические волокна изготовляют в виде: моноволокна, штапельного волокна или филаментных нитей. Моноволокно это ...

а) короткие отрезки тонких волокон

**б) одиночное волокно большой длины**

в) полотно, состоящее из большого числа тонких коротких волокон, соединённых в результате прессования

г) пучок, состоящий из большого числа тонких и очень длинных волокон, соединённых в результате крутки

2. В зависимости от того, из какого по происхождению сырья были выработаны химические волокна, они классифицируются на:

а) природные

**б) синтетические**

**в) искусственные**

г) натуральные

3. В качестве исходного сырья для производства синтетических волокон могут быть использованы:

а) бамбук

**б) бензол**

в) древесина

**г) пропилен**

**д) фенол**

е) хлопок

**ж) этилен**

4. Каковы преимущества химических волокон перед натуральными?

а) химические волокна способны сжиматься

**б) стоимость готовой продукции из химических волокон гораздо ниже**

**в) производство химических волокон не зависит от природных и климатических условий**

г) химические волокна способны сохранять тепло

**Повышенный уровень**: знает требования к материалам изделий и процессов их производства.

1. Все химические волокна, кроме минеральных, производят из вязких растворов или расплавов. Такие растворы и расплавы называют ...

а) прядильными

**б) синтетическими**

в) ткацкими

г) химическими

2. Учёным удалось заменить шерстяное волокно химическим. Как оно называется?

а) вискоза

б) купро

в) лиоцелл

**г) нитрон**

3. Из искусственных волокон вырабатывают:

**а) ацетатные волокна**

**б) вискозные волокна**

**в) медно-аммиачные волокна**

г) полиакрилонитрильные волокна

д) полиэфирные волокна

е) эластановые волокна

4. Из синтетических волокон изготавливаются:

**а) нейлон**

б) лиоцелл

**в) полиэфирные волокна**

**г) эластановые волокна**

д) вискозные волокна

**е) полиамидные волокна**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**НА 20___ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Инновационные материалы принтмедиаиндустрии «___»_____202___г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» _____ /Г.О.. Рытиков /