|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Текстильный |
| Кафедра | Текстильных технологий |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Моделирование технологических процессов** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки |  | 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий |
| Профиль/Специализация | Инновационные текстильные технологии | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование технологических процессов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 24.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы «Моделирование технологических процессов» | | | |
|  | к.т.н., доцент | Н.А. Королева | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | д.т.н., профессор А.Ф. Плеханов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Моделирование технологических процессов» изучается в шестом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

## Форма промежуточной аттестации:

зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Моделирование технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Блок I.

Основой для освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

* Математика.
* Физика.
* Информатика.
* Прикладная механика.
* Текстильное материаловедение.
* Основы технологических процессов.
* Сырье. Ассортимент и свойства натуральных и химических волокон.
* Методы и средства исследования текстильных процессов.
* Автоматизированные технологические расчеты в текстильном производстве.
  + - 1. Результаты обучения по дисциплине «Моделирование технологических процессов» используются при изучении следующих дисциплин:
    - Оптимизация технологических процессов.
    - Аналитическое проектирование технологических процессов.
    - Проектирование текстильных технологий.
    - Программное обеспечение технологических задач.
    - Технологический консалтинг.

Результаты освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов» в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Моделирование технологических процессов» являются:
    - умение определить состав, структуру и свойства полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве;
    - использование нормативно-технической документации на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правил оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки;
    - использование аналитического аппарата для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов;
    - умение по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-2 Способен осуществлять оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием необходимых методов и средств исследований | ИД-ПК-2.1 Оценка видов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве, показателей качества, средств и методов контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. | - Способен определить состав, структуру и свойства полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве;  - Использует нормативно-технической документацию на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки;  - Использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов.  - Умеет по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий. |
| ИД-ПК-2.2 Использование нормативно-технической документации на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правил оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. |
| ПК-5 Способен решать оптимизационные задачи технологических процессов и применять аналитические модели для совершенствования производства текстильных материалов | ИД-ПК-5.3 Использование аналитического аппарата для проектирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **3** | **з.е.** | **108** | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 6 семестр | зачет | 108 | 36 | 34 |  | 2 |  | 36 |  |
| Всего: | зачет | 108 | 36 | 34 |  | 2 |  | 36 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Шестой семестр** | | | | | | |
|  |  | 36 | 36 |  |  | 36 |  |
|  | **Лекции** |  |  |  |  |  |  |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 1**  Введение. Основные понятия. Классификация способов моделирования. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 2**  Оценка видов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве, показателей качества, средств и методов контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 3**  Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 4**  Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 5**  Математическое моделирование. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 6**  Методы решения дифференциальных уравнений. | 4 |  |  |  | 2 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 7**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 8**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Кельвина-Фойгта. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 9**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Френеля. | 4 |  |  |  | 2 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 10**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 11**  Структурное моделирование. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 12**  Моделирование толщины линейных потоков на валичной чесальной машине. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 13**  Модель сгущения волокнистого материала на сетчатом барабане. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 14**  Модель движения скала на ткацком станке. | 2 |  |  |  | 1 | Контроль посещаемости. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Лекция 15**  Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения. | 4 |  |  |  | 2 | Контроль посещаемости. |
|  | **Практические занятия** |  |  |  |  |  |  |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 1**  Вводное занятие. Техника безопасности. Классификация способов моделирования. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 2**  Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 3**  Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 4**  Анализ образцов текстильных материалов. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 5**  Ознакомление с правилами работы в прикладных математических программах. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 6**  Решение дифференциальных уравнений общим методом программирования. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 7**  Решение дифференциальных уравнений методом канонической формы. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала.  Контрольная работа. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 8**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла и Кельвина-Фойгта. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 9**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Френеля. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 10**  Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 11**  Структурное моделирование. |  | 2 |  |  | 1 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 | **Практическое занятие 12**  Решение задач моделирования с применением цифровых технологий. |  | 4 |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Разбор теоретического материала. |
| **Все индикаторы всех компетенций** |  | 36 | 36 |  |  | 36 | Зачет |
|  | **ИТОГО за шестойсеместр** | **36** | **36** |  |  | **36** | Зачет |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Лекция 1** | Введение. Основные понятия. Классификация способов моделирования. | Введение. Основные понятия. Этапы моделирования. Область применения моделирования. Классификация способов моделирования. |
| **Лекция 2** | Оценка видов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве, показателей качества, средств и методов контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. | Виды сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве. Показатели качества. Средства и методы исследования технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве. Влияние определенных свойств сырья на заправочные параметры текстильного оборудования. |
| **Лекция 3** | Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. | Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. Изучение ГОСТов на различные виды волокон, пряжи, тканей, трикотажных полотен и изделий, нетканых материалов, а также определения их свойств. |
| **Лекция 4** | Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. | Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. Требования к отчетам по научно-исследовательской работе. Рекомендации при работе в программе Word.  Требования к составлению презентаций по результатам научно-исследовательской работы. Рекомендации при работе в программе PowerPoint. |
| **Лекция 5** | Математическое моделирование. | Понятие «математическое моделирование». Виды математического моделирования. Примеры математического моделирования. |
| **Лекция 6** | Методы решения дифференциальных уравнений. | Методы решения дифференциальных уравнений. Выбор метода решения заданного дифференциального уравнения, в зависимости от его вида. Общий метод программирования. Алгоритм. Примеры решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка общим методом программирования. Программирование методом канонической формы. Алгоритм. Примеры решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка методом канонической формы. |
| **Лекция 7** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла. | Понятие «реологические модели». Механические свойства текстильных материалов. Упругий и вязкий элементы. Модель последовательного соединения пружины и демпфера (Модель Максвелла). Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 8** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Кельвина-Фойгта. | Модель параллельного соединения пружины и демпфера (Модель Кельвина-Фойгта). Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 9** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Френеля. | Четырехэлементная модель (Модель Френеля). Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 10** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель. | Трехэлементная модель. Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 11** | Структурное моделирование. | Структурное моделирование. Виды соединений при структурном моделировании. Составление структурной блок-схемы по заданной передаточной функции. Определение передаточной функции и дифференциального уравнения по заданной структурной блок-схеме. Примеры. |
| **Лекция 12** | Моделирование толщины линейных потоков на валичной чесальной машине. | Применение структурного моделирования для определения толщины линейных потоков на валичной чесальной машине. Технологическая схема валичной чесальной машины. Построение структурной блок-схемы одной рабочей пары. Определение передаточной функции. Составление структурной блок-схемы всей машины. Получение математического описания машины. |
| **Лекция 13** | Модель сгущения волокнистого материала на сетчатом барабане. | Использование аналитического аппарата для моделирования сгущения волокнистого материала на сетчатом барабане. Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 14** | Модель движения скала на ткацком станке. | Использование аналитического аппарата для моделирования движения скала на ткацком станке. Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Лекция 15** | Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения. | Моделирование при наличии аналитического решения дифференциального уравнения. Виды аналитического решения для разных дифференциальных уравнений. Преобразования по Лапласу. Амплитудно-частотная характеристика. |
| **Практическое занятие 1** | Вводное занятие. Техника безопасности. Классификация способов моделирования. | Введение. Техника безопасности. Основные понятия. Классификация способов моделирования. |
| **Практическое занятие 2** | Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. | Нормативно-техническая документация на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве. Изучение ГОСТов на различные виды волокон, пряжи, тканей, трикотажных полотен и изделий, нетканых материалов, а также определения их свойств. |
| **Практическое занятие 3** | Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. | Правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки. Изучение требований к отчетам по научно-исследовательской работе. Составление текстовых документов в программе Word. Изучение требований к составлению презентаций по результатам научно-исследовательской работы. Создание презентации в программе PowerPoint. |
| **Практическое занятие 4** | Анализ образцов текстильных материалов. | Анализ образцов текстильных материалов. Определение структуры и свойств текстильных материалов. Оформление результатов исследований в соответствии с предъявляемыми требованиями. |
| **Практическое занятие 5** | Ознакомление с правилами работы в прикладных математических программах. | Виды прикладных математических программ. Их возможности и особенности. Выбор наиболее подходящей для моделирования прикладной математической программы. Изучение принципов работы в этой программе. |
| **Практическое занятие 6** | Решение дифференциальных уравнений общим методом программирования. | Методы решения дифференциальных уравнений. Выбор метода решения заданного дифференциального уравнения, в зависимости от его вида. Общий метод программирования. Изучение алгоритма. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков общим методом программирования. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. |
| **Практическое занятие 7** | Решение дифференциальных уравнений методом канонической формы. | Программирование методом канонической формы. Изучение алгоритма. Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка методом канонической формы. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. Контрольная работа. |
| **Практическое занятие 8** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Максвелла и Кельвина-Фойгта. | Механические свойства текстильных материалов. Упругий и вязкий элементы. Модель последовательного (Модель Максвелла) и параллельного (Модель Кельвина-Фойгта) соединения пружины и демпфера. Определение передаточных функций. Вывод дифференциальных уравнений. Составление структурных блок-схем для решения дифференциальных уравнений в прикладных математических программах. Проведение моделирования на ЭВМ. |
| **Практическое занятие 9** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Модель Френеля. | Четырехэлементная модель (Модель Френеля). Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. Проведение моделирования на ЭВМ. |
| **Практическое занятие 10** | Реологические модели механических свойств текстильных материалов. Трехэлементная модель. | Трехэлементная модель. Определение передаточной функции. Вывод дифференциального уравнения. Составление структурной блок схемы для решения дифференциального уравнения в прикладных математических программах. Проведение моделирования на ЭВМ. |
| **Практическое занятие 11** | Структурное моделирование. | Структурное моделирование. Виды соединений при структурном моделировании. Составление структурной блок-схемы по заданной передаточной функции. Определение передаточной функции и дифференциального уравнения по заданной структурной блок-схеме. |
| **Практическое занятие 12** | Решение задач моделирования с применением цифровых технологий. | Подготовка задач моделирования к решению с применением цифровых технологий. Проведение моделирования на ЭВМ. Формулирование выводов. Составление отчета по проведенным исследованиям в соответствии с правилами оформления. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету;

изучение специальной литературы;

подготовка к контрольной работе;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

создание презентации по теме, отнесенной на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем;

проведение консультаций перед зачетом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **1.** | Динамическая модель процесса смешивания в смесовых камерах питателей-смесителей и самовесов. | Подготовить презентацию по динамической модели процесса смешивания в смесовых камерах питателей-смесителей и самовесов.. | Презентация | 4 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 36 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| практические занятия | 36 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-2:  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2  ПК-5:  ИД-ПК-5.3 |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено |  |  | Обучающийся:  - в полной мере способен определить состав, структуру и свойства полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве;  - грамотно использует нормативно-технической документацию на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки;  - грамотно использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов;  - умеет по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий. |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено |  |  | Обучающийся:  - способен определить состав, структуру и свойства полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве, не допуская существенных неточностей;  - использует нормативно-технической документацию на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки, не допуская существенных неточностей;  - использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов, не допуская существенных неточностей:  - умеет по известной математической модели процесса (объекта) составлять алгоритм исследования модели, проводить исследование модели с применением цифровых технологий, не допуская существенных неточностей. |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено |  |  | Обучающийся:  - способен определить состав, структуру и свойства полуфабрикатов и готовой продукции в текстильном производстве, допуская ошибки;  - фрагментарно использует нормативно-технической документацию на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию в текстильном производстве, правила оформления результатов исследования в области текстильных изделий, процессов их выработки;  - фрагментарно использует аналитический аппарат для моделирования технологических параметров по переходам производства, параметров структуры, свойств текстильных материалов;  - знаем методику составления алгоритма исследования модели по известной математической модели процесса (объекта), проводит исследование модели с применением цифровых технологий, допуская ошибки. |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | *Обучающийся:*   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Моделирование технологических процессов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Контрольная работа по теме «Решение дифференциальных уравнений» | **Пример задания**  **Вариант 1.**  Решите дифференциальные уравнения общим методом программирования или методом канонической формы. Изобразите блок-схемы.      б)  **Вариант 2.**  Решите дифференциальные уравнения общим методом программирования или методом канонической формы. Изобразите блок-схемы.      б) |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа по теме «Решение дифференциальных уравнений». | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных погрешностях. |  | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии единичных существенных ошибок. |  | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев отсутствуют. |  | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. |  | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:  устный опрос по вопросам | **Примеры вопросов:**   1. Сущность предмета моделирования технологических процессов. Объекты моделирования. 2. Методы исследования технологических процессов. Этапы моделирования. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет:  устный опрос по вопросам | Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |  | зачтено |
| Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. |  | не зачтено |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| Контрольная работа по теме «Решение дифференциальных уравнений». |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  (зачет) |  | зачтено  не зачтено |
| **Итого за семестр**зачет |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проектная деятельность;
    - групповые дискуссии;
    - преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4** | |
| Аудитория № 6122 - компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, государственной итоговой аттестации. | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: 11 персональных компьютеров, проектор, экран для проектора, меловая доска, специализированное оборудование: прибор измерения неравномерности пряжи, чесальная машина, иглопробивная машина, разрезная машина, испытательный прибор на истирание, весы технические, микроскопы, термопресс, термокамеры. |
| **119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр. 3** | |
| Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. | Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. | Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ. | Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Севостьянов П.А., Забродин Д.А. | Компьютерное и математическое моделирование текстильных материалов | Монография | М.: ФГБОУ ВПО МГУДТ | 2013 | <http://znanium.com/catalog/product/473747> | 6 |
| 2 | Безруков А.И., Алексенцева О.Н. | Математическое и имитационное моделирование | Учебное пособие | М. : ИНФРА-М | 2018 | http://znanium.com/catalog/product/811122 | - |
| 3 | К.В.Титов | Компьютерная математика: Учебное пособие | Учебное пособие | М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М | 2016 | <http://znanium.com/catalog/product/523231> \ | - |
| 4 | К. Э. Плохотников | Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB | Учебное пособие | М.:НИЦ ИНФРА-М | 2018 | <http://znanium.com/catalog/product/966048> |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Яшин В.Н. | Информатика: программные средства персонального компьютера | Учебное пособие | М.: ИНФРА-М | 2018 | <http://znanium.com/catalog/product/937489> | - |
| 2 | Симонян В.О., Галкин В.Ф., Тарасов В.Л. | Проектирование технологии производства хлопчатобумажной пряжи | Учебное пособие | М.:НИЦ ИНФРА-М | 2017 | <http://znanium.com/catalog/product/543062> | - |
| 3 | Николаев С.Д., Рыбаулина И.В., Боровков В.В. | Проектирование технологического процесса ткачества | Учебное пособие | М. : МГУДТ | 2015 |  | 5 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Королева Н.А. | Механическая технология текстильных материалов: Методические указания к самостоятельной работе. | Методические указания | М.: ФГБОУ ВПО МГТУ им. А. Н. Косыгина | 2018 |  | 5 |
| 2 | Королева Н.А. | Подготовка компьютерной презентации публичного доклада: Методические указания. | Методические указания | М.: ФГБОУ ВПО МГТУ им. А. Н. Косыгина | 2020 |  | 26 |
| 3 | Королева Н.А., Федорова Н.Е. | Основы технологии производства: Методические указания | Методические указания | М.: ФГБОУ ВПО МГТУ им. А. Н. Косыгина | 2021 |  | 26 |

**11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств) |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования) |

11.2. Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | *Windows 10 Pro, MS Office 2019* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  | *PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  | *V-Ray для 3Ds Max* | *контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019* |
|  |  |  |
|  |  |  |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |