

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«21» февраля 2023 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.35**

Введение в оптимизацию технологических процессов

Учебный план: 2023-2024 29.03.02 ИИТА Сист кач в произв текст изделий ОО №1-1-158.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Системы качества в производстве текстильных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	17	34	30	27	3	
	РПД	17	34	30	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Примаченко  
Макарович

Борис

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения  
и метрологии

\_\_\_\_\_

Цобкалло Екатерина  
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Цобкалло Екатерина  
Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области оптимизации технологических процессов производства текстильных материалов и изделий., необходимых для проведения анализа технологических процессов и определения путей их совершенствования.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Научить основным методам решения задач оптимизации технологических процессов.

Использовать аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов.

Применять компьютерные методы решений при оптимизации технологических процессов текстильного производства.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные технологии

Химия

Физика

Математика

Текстильное материаловедение

Соппротивление материалов

Прикладная математика

Механическая технология текстильных материалов

Инженерная физика

Техника измерений

Техническая механика

Методы обработки результатов измерений

Химическая технология в отделке текстиля

Прикладная механика текстильных материалов

Информационные технологии в текстильной промышленности

Основы моделирования технологических процессов

Технология производства продукции текстильной промышленности

Ассортимент и оценка качества

Технический контроль в производстве текстильных изделий

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-7: Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства текстильных материалов и изделий с учетом требования потребителя</b>
<b>Знать:</b> Основные понятия и принципы решения задач оптимизации технологических процессов.
<b>Уметь:</b> 1. Использовать аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов. 2. Использовать аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов с учетом возможности компромиссных вариантов.
<b>Владеть:</b> Навыками поиска оптимальных решений при разработке технологических процессов текстильного производства.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общие вопросы методов оптимизации технологических	7					О
Тема 1. Объекты оптимизации, критерии оптимальности, этапы решения задач оптимизации.		2		2	ИЛ	
Тема 2. Виды задач оптимизации технологических процессов.		2		2	ИЛ	
Раздел 2. Методы оптимизации целевой функции.						О

Тема 3. Методы одномерной оптимизации целевой функции.		2	4	3	ИЛ	
Тема 4. Методы оптимизации многомерной целевой функции.		2	6	4	ИЛ	
Раздел 3. Линейное и нелинейное программирование.						
Тема 5. Линейное программирование.		2	6	5	ИЛ	О
Тема 6. Нелинейное программирование.		2	6	5	ИЛ	
Раздел 4. Решение оптимизационных задач специального вида.						
Тема 7. Имитационное моделирование.		3	8	5	ИЛ	О
Тема 8. Решения многокритериальных задач оптимизации.		2	4	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5		54,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-7	<p>Излагает методики решения задач оптимизации технологических процессов.</p> <p>Использует аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов.</p> <p>Выполняет поиск оптимальных решений при разработке технологических процессов с помощью компьютерных программ.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		Обучающийся знает основные методы оптимизации технологических процессов,

		<p>текстильных материалов и изделий. Может анализировать технологические процессы с целью определения путей их совершенствования.</p> <p>Умеет использовать аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов, текстильных материалов и изделий.</p> <p>Может осуществлять поиск оптимальных решений при разработке технологических процессов текстильного производства.</p> <p>Владеет в полном объеме навыками работы с программными средствами для решения задач оптимизации технологических процессов и материалов.</p>
--	--	--

4 (хорошо)		Обучающийся показывает знания, умения и навыки теоретической и практической работы в области оптимизации технологических процессов в полном объеме, но в ответах допускает непринципиальные ошибки и неточность в вычислениях.
3 (удовлетворительно)		Обучающийся показывает знания, умения и навыки теоретической и практической работы в области оптимизации технологических процессов в минимально допустимом объеме, в ответах допускает существенные ошибки и неточности в вычислениях, которые не могут в полной мере реализовать решение задач.
2 (неудовлетворительно)		Обучающийся не показывает знаний, умений и навыков теоретической и практической работы в области оптимизации технологических процессов в минимально допустимом объеме, в ответах допускает грубые ошибки и неточности в вычислениях, которые не могут дать правильного решения. Обучающийся показывает малые, в основном неправильные, умения и навыки практической работы в области оптимизации, не понимает смысла задания, не может даже наметить план его решения.

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Методы многокритериальной оптимизации.
2	Сущность имитационного моделирования.
3	Динамическое программирование. Общий подход.
4	Задачи по технологическим процессам текстильного производства, решаемые методами нелинейного программирования.
5	Задачи по технологическим процессам текстильного производства, решаемые методами линейного программирования.
6	Нелинейное программирование. Сущность метода.
7	Линейное программирование. Сущность метода.
8	Методы оптимизации. Метод многомерного спуска.
9	Методы многомерного поиска. Симплексный метод.
10	Метод Фабоначчи. Одномерный поиск.
11	Методы оптимизации. Метод покоординатного спуска.
12	Градиентные методы первого порядка.
13	Методы поиска экстремумов без ограничений.
14	Локальные методы безусловной оптимизации.
15	Оптимизационные методы. Метод одномерного поиска.
16	Решение задачи оптимизации на основе математической модели технологического процесса. Ограничения в задачах оптимизации.
17	Выбор критерия оптимизации и требования, предъявляемые к нему. Управляемые переменные задачи и их выбор.
18	Понятие об оптимизации. Объект оптимизации. Критерии оптимизации.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Примеры экзаменационных задач.

1. Выбор оптимального состава смеси волокнистого холста, отвечающего заданным требованиям. Задачу решить методом линейного программирования.

2. Нахождение оптимальной глубины кулирования по заданным параметрам структуры трикотажного полотна. Задачу решить методом оптимизации целевой функции.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен письменный продолжительностью один час.

В билете два вопроса и задача.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Столбовский, А. В., Лобанов, М. Л., Гервасьева, М. А.	Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2018	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/107055.html">https://www.iprbooks.hop.ru/107055.html</a>
Зиновьев, В. В., Стародубов, А. Н., Николаев, П. И.	Моделирование процессов и систем	Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/109114.html">http://www.iprbookshop.ru/109114.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Григорьева Е. Г.	Оптимизация технологических процессов. Сборник задач	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018257">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018257</a>
Иванов О.М., Бабина Н.А.	Основы моделирования технологических процессов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021158">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021158</a>
Иванов О.М., Михайлов Б.С., Бабина Н.А.	Моделирование технологических процессов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020321">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020321</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>).
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Mathcad Education – University Edition Term  
MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows  
MATLAB  
Python  
Microsoft Windows 10 Pro

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лаборатория оптимизации текстильных технологий.
2. Лаборатория механики ориентированных полимеров.

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска