

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.34**

Введение в оптимизацию технологических процессов

Учебный план: ФГОС3++\_2020-2021\_29.03.02\_ИТМ\_ОО\_Тех и констр трик изделий.plx

Кафедра: **49** Технологии и художественного проектирования трикотажа

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

Профиль подготовки: Технология и конструирование трикотажных изделий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
7	УП	17	34	22	35	3	Экзамен
	РПД	17	34	22	35	3	
Итого	УП	17	34	22	35	3	
	РПД	17	34	22	35	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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 963

Составитель (и):

к.т.н., Доцент

\_\_\_\_\_

Григорьева Е. Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии и художественного проектирования трикотажа

\_\_\_\_\_

Труевцев Алексей  
Викторович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Труевцев Алексей  
Викторович

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области управления и оптимизации технологических процессов текстильных производств

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Развить у обучающихся исследовательские способности, необходимые для профессиональной деятельности
- подготовить обучающихся к теоретической и практической деятельности по изучению технологических процессов, их моделированию и оптимизации;
- привить навыки исследования и выбора лучших технологических решений при проектировании технологических систем текстильного производства.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Методы и средства исследований

Технология трикотажа

## 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> 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. Понятие об оптимизации. Общие вопросы методологии оптимизации.	7					С
Тема 1. Основы оптимизации. Объекты оптимизации. Критерии оптимальности. Практическое занятие: Практическое применение прикладных программ для решения оптимизационных задач.		4	4		ИЛ	
Тема 2. Виды задач оптимизации технологических процессов. Практическое занятие: Аппроксимация функций как метод получения оптимальных математических моделей. Линейная и нелинейная аппроксимация.		2	2	2	АС	
Тема 3. Этапы решения задач оптимизации. Структура оптимизационных задач. Практическое занятие: Методы поиска экстремума функций.		2	2	2	ИЛ	
Раздел 2. Методы оптимизации						
Тема 4. Аналитические методы оптимизации. Безусловная оптимизация целевой функции одной и нескольких переменных. Практическое занятие: Численные методы определения оптимума в задачах безусловной одномерной оптимизации (метод половинного деления, метод «золотого сечения», метод использования производной целевой функции, метод Фибоначчи)		4	4	6	АС	С

Тема 5. Методы условной многомерной оптимизации. Практическое занятие: Решение задач условной многомерной оптимизации.	2	2	6	AC	
Тема 6. Линейное программирование. Практическое занятие: Линейное программирование (аналитические и геометрические методы решения задач)	2	4	2	AC	
Раздел 3. Решение задач оптимизации в области технологии и проектирования текстильного производства.					
Тема 7. Оптимизация выпуска текстильных изделий, технологических параметров текстильных полотен, состава сырья, ассортимента текстильного предприятия, раскроя полотна. Практическое занятие: Решение оптимизационных задач по выпуску текстильных изделий, технологических параметров текстильных полотен и волокнистому составу сырья.	1	10	2	AC	Л

Тема 8. Оптимизация количества работников на предприятии. Практическое занятие: Решение оптимизационных задач по определению количества работающих на текстильном предприятии.		4	2	AC	
Тема 9. Транспортные задачи, решаемые методом линейного программирования. Практическое занятие: Решение оптимизационных задач по решению транспортных потоков на текстильном предприятии.		2		AC	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	22		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	10,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	61,5		46,5		

#### 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>Формулирует значение основных терминов, используемых при решении задач оптимизации. Перечисляет ограничения задач оптимизации. Характеризует методы определения экстремумов функций.</p> <p>Определяет оптимальные параметры технологических процессов (режимы работы оборудования) и текстильных материалов (состав волокнистых смесей, технологические параметры текстильных полотен) с использованием методов поиска решений с помощью компьютерных программ</p> <p>Демонстрирует решение задач оптимизации технологических процессов текстильного производства по выбранным критериям.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированная задача</p> <p>Практико-ориентированная задача</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Отличные знания всех вопросов программы по лекционному материалу, учебникам и периодическим изданиям по теме	
4 (хорошо)	Уверенное использование основного материала лекции и учебника при ответе на вопросы Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Владение основными понятиями изучаемой дисциплины, наличие некоторых недочетов в ответе. Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом	
	– существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	
2 (неудовлетворительно)	Поверхностное знание основных разделов курса, существенные ошибки в изложении курса Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).	

### 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	Назовите основные термины оптимизации
2	Что такое ограничения задач оптимизации
3	Что такое допустимое и оптимальное решение
4	Что такое критерий оптимизации
5	Примеры критериев оптимизации
6	Какова структура оптимизационных задач
7	Назовите виды задач оптимизации технологических процессов
8	Перечислите этапы решения оптимизационных задач
9	Чем отличается условная и безусловная оптимизация
10	Перечислите методы безусловной оптимизации
11	Как определить оптимум в задачах безусловной оптимизации
12	Что такое линейное программирование
13	Какие проблемы в текстильной промышленности решаются путем оптимизации?
14	Как решить оптимизационную задачу аналитическим способом
15	Как решить оптимизационную задачу графическим способом
16	Как решить оптимизационную задачу ассортимента текстильных изделий

#### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

№ п/п Условия типовых задач Ответ

1 Обосновать выбор ассортимента трикотажного предприятия при имеющемся на складе сырье, прикладных материалов для получения максимальной прибыли

Пример. Малое предприятие выпускает шапки двух видов. Для изготовления одной шапки стоимостью 200 у. е. надо 90 г. черной пряжи, 30 г. белой пряжи, 0,2 м прикладных материалов и 1 ч час рабочего времени. Для изготовления второй шапки стоимостью 150 у. е. надо 50 г. белой пряжи, 50 г. черной пряжи, 0,1 м прикладных материалов и 0,8 ч час рабочего времени.

Малое предприятие располагает 500 кг черной пряжи, 500 кг белой пряжи, 950 м прикладных материалов, и 4500 ч час рабочего времени. Какие изделия и в каком количестве надо выпустить, чтобы прибыль была максимальной, если предприятие выпускает не более 7000 изделий?

Ответ: 1. выбрать управляемые переменные

2. составить ограничения задачи

3. выбрать целевую функцию задачи

4. найти оптимальное решение с помощью компьютерной программы

5. провести анализ данного решения

2 Найти оптимальный состав смеси волокон, оптимальной по цене и технологическим свойствам

ОТВЕТ 1. выбрать управляемые переменные

2. составить ограничения задачи

3. выбрать целевую функцию задачи

4. найти оптимальное решение

5. провести анализ данного решения

3 Составить такой план перевозок товара, чтобы выполнить заявки всех магазинов при минимальной стоимости перевозок

ОТВЕТ 1. выбрать управляемые переменные

2. составить ограничения задачи

3. выбрать целевую функцию задачи

4. найти оптимальное решение

5. провести анализ данного решения

4 Определить оптимальное количество работников на предприятии, чтобы выпуск продукции был максимальным

ОТВЕТ 1. выбрать управляемые переменные

2. составить ограничения задачи

3. выбрать целевую функцию задачи

4. найти оптимальное решение

5. провести анализ данного решения

### 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

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 минут. Разрешается пользоваться справочной литературой. Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 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>				
Белов, П. С.	Математическое моделирование технологических процессов	Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/43395.html">http://www.iprbookshop.ru/43395.html</a>

Смирнов, Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72047.html">http://www.iprbookshop.ru/72047.html</a>
Андросова, Г. М., Косова, Е. В.	Моделирование и оптимизация процессов	Омск: Омский государственный технический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78444.html">http://www.iprbookshop.ru/78444.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>
Сырецкий, Г. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45351.html">http://www.iprbookshop.ru/45351.html</a>
Григорьева Е. Г.	Оптимизация технологических процессов	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2016513">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2016513</a>

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

ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>  
 Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: [http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/)  
 Офисный пакет Microsoft Office  
 Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>  
 Интернет-портал Рослегпром [www.roslegprom.ru](http://www.roslegprom.ru)  
 Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>  
 Известия Вузов. Технология текстильной промышленности <http://ttp.ivgpu.com/>  
 Электронно- библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbooks.ru/>.

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

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