

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.10

Оптимизация технологических процессов

Учебный план: ФГОС3++_2020-2021_29.04.02_ИТМ_ОО_Технология трикотажа.plx

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

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий

Профиль подготовки: Технология трикотажа
(специализация)

Уровень образования: магистратура

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				
2	УП	34	34	30	46	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	30	46	4	
Итого	УП	34	34	30	46	4	
	РПД	34	34	30	46	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 965

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 научного анализа, исследования и выбора наилучших 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:

Моделирование технологических процессов

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-7: Способен использовать экспериментально статистические методы оптимизации технологических процессов производства текстильных материалов и изделий на базе системного подхода к анализу качества сырья, технологического процесса и требований к конечной продукции
Знать: основные понятия и принципы решения задач оптимизации технологических процессов
Уметь: использовать аналитические и численные методы при решении задач оптимизации технологических процессов
Владеть: навыками поиска оптимальных решений при разработке технологических процессов текстильного производства
ПКО-1 : Способен разрабатывать новый ассортимент текстильных полотен и изделий различного назначения, организовывать их выработку в производственных условиях в соответствии с авторскими образцами, составлять необходимый комплект технической документации.
Знать: инновационные технологии производства текстильных материалов и изделий бытового и технического назначения.
Уметь: обоснованно устанавливать оптимальные технологические режимы обработки с учетом свойств материалов.
Владеть: навыками проектирования новых текстильных материалов и изделий; - опытом планирования эксперимента при решении конкретных задач.
ПКО-3: Способен к профессиональной эксплуатации современного текстильного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы).
Знать: работу основных технологических узлов современного оборудования; основные технологические процессы текстильного производства.
Уметь: определять технологические параметры текстильных материалов, изделий и процессов на всех этапах производства; выбрать оптимальные значения технологических характеристик текстильных материалов, изделий и процессов.
Владеть: методами сравнения и определения оптимальных технологических параметров текстильных материалов, изделий и процессов.

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.	2					С
Тема 1. Основы оптимизации. Объекты оптимизации. Практическое занятие: Практическое применение прикладных программ для решения оптимизационных задач.		2	2	2	ИЛ	
Тема 2. Критерии оптимальности. Практическое занятие: Аппроксимация функций как метод получения оптимальных математических моделей. Линейная и нелинейная аппроксимация.		2	2	2	АС	

Тема 3. Виды задач оптимизации технологических процессов. Практическое занятие: Методы поиска экстремума функций	2	2	2	АС	С
Тема 4. Этапы решения задач оптимизации. Структура оптимизационных задач. Практическое занятие: Анализ структуры задач оптимизации.	2	2	2	АС	
Раздел 2. Методы оптимизации					
Тема 5. Аналитические методы оптимизации. Безусловная оптимизация целевой функции одной и нескольких переменных. Практическое занятие: Аналитические методы определения оптимума в задачах безусловной одномерной оптимизации	2	2	4	АС	
Тема 6. Методы условной многомерной оптимизации. Практическое занятие: Методы определения оптимума в задачах условной многомерной оптимизации.	4	8	6	АС	
Тема 7. Линейное программирование. Практическое занятие: Аналитические и геометрические методы решения задач.	4	4	2	АС	
Тема 8. Многокритериальные задачи оптимизации и методы их решения. Практическое занятие: Решение задач с двумя и более критериями.	6	4	2	АС	
Раздел 3. Решение задач оптимизации механико-технологических процессов в области технологии и проектирования текстильного производства.					
Тема 9. Оптимизация состава сырья, ассортимента, технологических параметров полотна. Практическое занятие: Оптимизация расчета технологических параметров полотна и волокнистого состава сырья в задачах технологии текстильной и легкой промышленности	2	2	2	АС	Л

Тема 10. Оптимизация количества работников на предприятии. Практическое занятие: Оптимизация расчета количества работников на предприятии.	2	2	2	АС	Л
Тема 11. Транспортные задачи, решаемые методом линейного программирования. Практическое занятие: Оптимизация транспортных потоков на предприятии.				АС	
Раздел 4. Решение задач программирования					
Тема 12. Аналитический метод решения задач линейного и нелинейного программирования. Практическое занятие: Аналитический метод решения задачи линейного программирования	2	2	2	АС	
Тема 13. Геометрический метод решения задач линейного и нелинейного программирования. Практическое занятие: Графический метод решения задач.	2	2	2	АС	

Тема 14. Специальные виды программирования. Квадратичное программирование. Метод динамического программирования. Практическое занятие: Графо-аналитический метод решения задач программирования.	2			АС	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	30		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)	21,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	89,5		54,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является привитие и закрепление навыков самостоятельной научной работы по оптимизации технологических процессов текстильного производства.

Задача курсового проектирования – получение оптимальной математической модели исследуемого процесса, ее оптимизация и поиск решения конкретных производственных задач.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Обобщенная тематика курсовой работы: Оптимизация технологических процессов текстильного производства и определение числовых характеристик заправочных параметров оборудования для получения оптимальной структуры текстильных материалов.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Этапы выполнения курсовой работы:

1. Описание объекта оптимизации и его характеристик.
2. Определение параметров оптимизации и формулировка задачи.
3. Теоретическое описание исследуемого процесса, выбор и составление математической модели.
4. Подготовка исходных данных для расчета математической модели и выбор алгоритма решения задачи.
5. Обоснование выбора метода решения оптимизационной задачи и её решения.
6. Анализ полученных данных, графическая интерпретация решения, разработка рекомендаций для практического использования результатов.

Работа выполняется на листах А4, объемом 8 -12 стр с использованием программного обеспечения «Microsoft Office Excel»... В расчетно-пояснительной записке должны быть следующие разделы: введение; характеристика объекта исследования; разработка математической модели исследуемого процесса; оптимизация процесса и решение задачи; анализ результатов оптимизации; выводы и рекомендации; список использованных источников.

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	Формулирует значение основных терминов, используемых при решении задач оптимизации. Перечисляет ограничения задач оптимизации. Характеризует методы определения экстремумов функций	Вопросы для устного собеседования
	Определяет оптимальные параметры технологических процессов и текстильных материалов с использованием методов поиска решений с помощью компьютерных программ.	Практико-ориентированная задача
	Владеет экспериментально-статистическими методами оптимизации технологических процессов текстильной промышленности.	Практико-ориентированная задача

ПКо-1	<p>Излагает основные понятия, определения оптимизации. Формулирует последовательность решения технологических задач методами оптимизации</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: минимизация расхода сырья, транспортных расходов, оптимизация состава сырья, штата предприятия; увеличение прибыли предприятия</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированная задача</p> <p>Практико-ориентированная задача</p>
ПКо-3	<p>Излагает основные понятия, определения оптимизации. Формулирует последовательность решения производственных задач методами оптимизации</p> <p>Представляет анализ конкретных производственных ситуаций и обосновывает параметры критериев оптимизации; приводит решение задачи оптимизации для одной и нескольких переменных аналитическими и численными методами с использованием моделей технологических процессов</p> <p>Демонстрирует решение проблемной ситуации, приближенной к условиям реального производства, с выбором оптимальных параметров технологических процессов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Защита курсовой работы</p> <p>Защита курсовой работы</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	Соответствие ГОСТ по оформлению, полное описание объекта исследования, составление математической модели, решение оптимизационной задачи, его анализ.
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.	Соответствие ГОСТ по оформлению, краткое описание объекта оптимизации, выбор модели и её оптимизация. Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.
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 –	Соответствие ГОСТ по оформлению, теоретические сведения об объекте оптимизации, упрощенное моделирование и графо - аналитический способ решения оптимизационной задачи. Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными
	существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.
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).	Незнание базовых определений, методологии оптимизации, поверхностная оценка методов оптимизации. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.

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 2	
1	Назовите основные термины оптимизации
2	Что такое ограничения задач оптимизации
3	Что такое допустимое и оптимальное решение
4	Что такое критерий оптимизации
5	Дайте примеры критериев оптимизации
6	Какова структура оптимизационных задач
7	Какие виды задач оптимизации технологических процессов вы знаете
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 решаются многокритериальные задачи оптимизации

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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 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 рабочего времени.

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

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

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

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

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»

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.

При защите курсовой работы время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 10 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
6.1.1 Основная учебная литература				

Белов, П. С.	Математическое моделирование технологических процессов	Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН»	2016	http://www.iprbookshop.ru/43395.html
Примаченко Б. М.	Моделирование технологических процессов и материалов (Детерминированные модели)	СПб.: СПбГУПТД	2012	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1263
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Иванов О.М.	Оптимизация технологических процессов. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019164
Григорьева Е. Г.	Оптимизация технологических процессов. Сборник задач	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018257
Иванов О. М.	Нетканые материалы. Методы оптимизации технологических процессов. Курс лекций	СПб.: СПбГУПТД	2007	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=279
Григорьева Е. Г.	Оптимизация технологических процессов	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2016513
Сырецкий, Г. А.	Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/45351.html
Суркова В. М.	Оптимизация технологических процессов	СПб.: СПбГУПТД	2007	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=310
Григорьева Е. Г.	Оптимизация технологических процессов. Сборник задач	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1383

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/
 Информационный портал ЛегПромБизнес <http://lpb.ru/>
 Интернет-портал Рослегпром www.roslegprom.ru
 Промышленный портал PROMZN.ru <https://promzn.ru/>
 Российский союз предпринимателей текстильной и легкой промышленности <http://www.souzlegprom.ru/>
 Известия Вузов. Технология текстильной промышленности <http://ttp.ivgpu.com/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 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