

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

7 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности

Направленность (профиль) образовательной программы – Технология моды

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3,4 Семестр 6,7

Экзамен 7 сем

Зачет 6 сем

Общая трудоемкость дисциплины 252.0 (академ. час), 7.00 (з.е)

Составитель И.В. Абакумова, доцент, канд. техн. наук

Факультет дизайна и технологии

Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22.09.17 № 962

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сервисных технологий и общетехнических дисциплин

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Абакумова И.В. Абакумова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Абакумова И.В. Абакумова

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

7 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями в области оптимизации управленческих и технологических процессов швейного производства, понимающих принципы и методы моделирования и оптимизации процессов изготовления швейных изделий различного ассортимента, располагающих умениями и навыками постановки и решения таких задач с помощью вычислительной техники.

Задачи дисциплины:

- формирование общего представления о моделировании и оптимизации технологических процессов и систем легкой промышленности;
- освоение теоретических знаний и практических навыков, позволяющих описывать и количественно анализировать конкретные объекты и технологические процессы;
- развитие навыков формирования выводов по результатам анализа математических моделей, адекватно отражающих реальные технологические закономерности, для принятия оптимальных решений с учетом современных технических и экономических условий производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина "Методы оптимизации технологических процессов" относится к обязательной части образовательной программы высшего образования по направлению подготовки бакалавров 29.03.05 – Конструирование изделий легкой промышленности по профилю «Технология моды» в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом и реализуется в 6, 7 семестрах.

Данная дисциплина базируется на знаниях студентами следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Методы и средства исследования», «Материаловедение в производстве швейных изделий», «Технология швейных изделий». Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, в дальнейшем углубляются и закрепляются в других дисциплинах по профилю «Прогрессивные технологии в швейной промышленности», а также используются при выполнении курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Аналитическое мышление	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1 Знать: области естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности ИД-2 ОПК-1 Уметь: выделять из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных

		методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве одежды ИД-3 ОПК-1 Владеть: навыками совершенствования процессов проектирования и производства одежды на основе естественнонаучных и общинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования
--	--	--

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.00 зачетных единицы, 252.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные понятия, используемые в вопросах оптимизации	6	2										4	опрос на лекции
2	Основные классы задач оптимизации	6	2				8						4	опрос на лекции, защита лаб. работы
3	Этапы решения задач оптимизации	6	2				10						5.8	опрос на лекции, защита лаб.

	технологическ х процессов												работы
4	Методы одномерной оптимизации	6	10			14						10	опрос на лекции, защита лаб. работы
5	Зачет	6						0.2					
6	Методы оптимизации многомерной целевой функции	7	4		4	10						12	опрос на лекции, защита лаб. работы, контроль выполнения курсовой работы
7	Линейное программирова ние	7	10		8	20						25	опрос на лекции, защита лаб. работы, контроль выполнения курсовой работы
8	Решение оптимизационн ых задач специального вида	7	4		4	4						10	опрос на лекции, защита лаб. работы, контроль выполнения курсовой работы
9	Курсовая работа	7						2				36	защита курсовой работы
10	Экзамен	7							0.3	26.7			
	Итого		34.0		16.0	66.0		2.0	0.2	0.3	26.7	106.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные понятия, используемые в вопросах оптимизации	Общие вопросы методов оптимизации технологических процессов. Сущность и задачи оптимизации. Основные понятия, используемые в задачах оптимизации технологических процессов: понятие об оптимизации; объект оптимизации; критерий оптимальности
2	Основные классы задач оптимизации	Математическая модель оптимизационной задачи. Виды оптимизационных задач. Некоторые сведения из теории математического программирования. Методы решения оптимизационных задач.
3	Этапы решения задач оптимизации	Этапы решения оптимизационных задач. Построение математической модели. Виды связей

	технологических процессов	между параметрами
4	Методы одномерной оптимизации	Аналитический метод оптимизации. Численные методы определения оптимума. Метод деления пополам или дихотомический поиск. Метод золотого сечения. Метод с использованием производной целевой функции. Метод Фибоначчи.
5	Методы оптимизации многомерной целевой функции	Аналитический метод оптимизации. Алгоритмы численных методов многомерной безусловной оптимизации. Симплекс-метод.
6	Линейное программирование	Оптимизационные модели линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования и ее применение. Программное обеспечение задач линейного программирования и особенности их решения на ЭВМ.
7	Решение оптимизационных задач специального вида	Решение транспортной задачи. Методы решения многокритериальных задач оптимизации.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Методы оптимизации многомерной целевой функции	Аналитические методы определения оптимума в задачах оптимизации технологического процесса проектирования и производства швейных изделий. Применение численные методов оптимизации при решении задач оптимизации технологических процессов проектирования и производства швейных изделий (параметров швейных изделий).
Линейное программирование	Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.
Решение оптимизационных задач специального вида	Решение транспортной задачи методом линейного программирования. Решение задачи оптимальной загрузки оборудования.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные классы задач оптимизации	Прогнозирование с помощью линий тренда. Прогнозирование с помощью функции ЛИНЕЙН. Прогнозирование с помощью функции ЛГРФПРИБЛ.
Этапы решения задач оптимизации технологических процессов	Определение значений целевой функции по линейному уравнению регрессии с использованием функции ТЕНДЕНЦИЯ. Определение значений целевой функции по нелинейному уравнению регрессии с использованием функции РОСТ. Прогнозирование с помощью инструмента АНАЛИЗА.

Методы одномерной оптимизации	Численные методы определения оптимума целевой функции (с использованием логических функций).
Методы оптимизации многомерной целевой функции	Определение параболической однофакторной регрессионной модели (модели второго порядка). Определение уравнения нелинейной регрессии в форме пользователя. Графическое представление уравнений регрессий.
Линейное программирование	Программное обеспечение задач линейного программирования и особенности их решения на ЭВМ. Решение задач линейного программирования с помощью инструмента ПОИСК РЕШЕНИЯ. Анализ отчетов. Параметрический анализ задач линейного программирования.
Решение оптимизационных задач специального вида	Поиск решений задачи линейного программирования по нескольким целевым функциям. Решение задач целочисленного программирования.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия, используемые в вопросах оптимизации	Подготовка к лекциям. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	4
2	Основные классы задач оптимизации	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	4
3	Этапы решения задач оптимизации технологических процессов	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	5.8
4	Методы одномерной оптимизации	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	10
5	Методы оптимизации многомерной целевой функции	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	12
6	Линейное программирование	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с	25

		научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	
7	Решение оптимизационных задач специального вида	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Выполнение отчётов по лабораторным работам. Знакомство с научной и технической литературой. Работа с периодическими изданиями.	10
8	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	36

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода в учебном процессе предусмотрено использование активных форм проведения занятий, развивающих коммуникативные способности и речь обучающихся, направленных на их привлечение к самостоятельной познавательной деятельности, вызывающих личностный интерес к проведению научных исследований, способствующих осознанию социальной значимости своей будущей профессии и проявлению мотивации к профессиональной деятельности. К активным формам проведения занятий, используемым при реализации курса относятся: проблемная лекция, учебные дискуссии, разбор конкретных ситуаций. На лабораторных и практических занятиях студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам, использование мультимедиа- средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В качестве промежуточного контроля знаний студентов в 6 семестре служит зачет.

Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Сущность и задачи оптимизации.
2. Основные понятия, используемые в задачах оптимизации технологических процессов.
3. Объект оптимизации.
4. Критерий оптимальности. Классификация критериев оптимальности.
5. Основные классы задач оптимизации.
6. Понятие математического программирования
7. Математическая модель оптимизационной задачи.
8. Виды оптимизационных задач.
9. Методы решения оптимизационных задач.
10. Этапы решения задач оптимизации технологических процессов.
11. Построение математической модели. Виды связей между параметрами.
12. Аналитический метод одномерной оптимизации.
13. Численные методы определения оптимума. Метод деления пополам.
14. Численные методы определения оптимума. Метод золотого сечения.
15. Численные методы определения оптимума. Метод с использованием производной целевой функции.
16. Численные методы определения оптимума. Метод Фибоначчи.

В качестве промежуточного контроля знаний студентов в 7 семестре служит экзамен.

Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Математическая модель технологического процесса сервиса. Методы получения математических моделей технологических процессов.
2. Этапы решения задач оптимизации технологических процессов.
3. Математическая модель и виды моделирования.

4. Основные понятия, используемые в задачах оптимизации технологических процессов сервиса.
5. Критерии оптимизации. Классификация критериев оптимизации.
 6. Виды оптимизационных задач.
 7. Основные классы задач оптимизации и методы их решения.
 8. Аналитический метод определения оптимума в задачах безусловной одномерной оптимизации.
 9. Численные методы определения оптимума. Метод деления пополам или дихотомический поиск.
 10. Численные методы определения оптимума. Метод золотого сечения.
 11. Численные методы определения оптимума. Метод с использованием производной целевой функции.
 12. Аналитический метод определения оптимума в задачах безусловной многомерной оптимизации.
 13. Симплекс-метод поиска оптимума многомерной целевой функции.
 14. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
 15. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
 16. Двойственная задача линейного программирования и ее применение.
 17. Решение транспортной задачи.
 18. Решение задач линейного программирования с использованием ЭВМ (анализ отчетов).
 19. Решение задач линейного программирования с использованием ЭВМ (параметрический анализ).
 20. Методы решения многокритериальных задач оптимизации.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Моделирование и оптимизация математических моделей технологических процессов и объектов швейной промышленности.
2. Моделирование и оптимизация математических моделей технологического процесса изготовления швейных изделий
3. Моделирование и оптимизация математических моделей технологических (физико-механических, гигиенических, эксплуатационных и пр.) параметров швейных изделий.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/534423](https://urait.ru/bcode/534423) (дата обращения: 21.02.2024).
2. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации: учебное пособие / Е. А. Кочегурова. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 134 с. — ISBN 978-5-4387-0237-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/34723.html](https://www.iprbookshop.ru/34723.html) (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Стельмашенко, Валентина Ильинична. Методы и средства исследования в процессах оказания услуг [Текст]: практикум: учеб. пособие: рек. УМО / В. И. Стельмашенко, Н. В. Воронцова, Т. Н. Шушунова. - М.: ФОРУМ; М.: Инфра-М, 2012. - 384 с.
4. Абакумова, Ирина Валентиновна. Методы и средства исследования технологических процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для спец. 260704, 260901, 260902: рек. ДВ РУМЦ / И. В. Абакумова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун- та, 2010. - 114 с. — Режим доступа: [http:// irbis.amursu.ru/ DigitalLibrary/](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/)

AmurSU_Edition/2840.pdf

5. Гришкина, Татьяна Евгеньевна. Решение задач оптимизации с помощью надстройки Поиск решения [Текст]: лаб. практикум / Т. Е. Гришкина, О. А. Лебедь; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2009. - 54 с. — Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2380.pdf

6. Чернооруцкий, Игорь Георгиевич. Методы оптимизации в теории управления [Текст]: учеб. пособие: доп. Мин. обр. РФ / И. Г. Чернооруцкий. - СПб.: Питер, 2004. - 256 с.

7. Алексеев, Владимир Михайлович. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи [Текст]: учеб. пособие: рек. УМО / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2005. - 256 с.

8. Абакумова И.В. Методы оптимизации технологических процессов: сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности». [Электронный ресурс] – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 42 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8035.pdf

9. Абакумова, Ирина Валентиновна. Решение задач прогнозирования и оптимизации средствами EXCEL [Текст]: учеб.-метод. пособие / И. В. Абакумова; АмГУ, ФДиТ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2015. - 42 с. — Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7583.pdf

10. Абакумова, Ирина Валентиновна. Оптимизационные методы решения задач в текстильной и легкой промышленности [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / И. В. Абакумова; АмГУ, ФДиТ, Каф. СТ и ОД. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019. - 33 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11273.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
3	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
4	Электронная библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks —научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
5	http://elibrary.ru .	Научная электронная библиотека журналов
6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com/	Электронный ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
7	ЭБС ЮРАЙТ https://	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000

urait.ru	наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС
----------	---

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Консультант Плюс	База данных законодательства РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
2	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	Мультитран	Информационная справочная система «Электронные словари»
5	«Информика»	Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сфере образования и науки России.
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: компьютерная техника (компьютеры), проектор.