



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»

Направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических системах

Направленность: "Управление качеством продукции. Стандартизация.
Организация производства"

Форма обучения: очная

Год набора 2021

Королёв
2022

**Автор: Антипова Т.Н. Рабочая программа дисциплины:
«Оптимизационные модели в управлении качеством»
– Королёв МО: «Технологический университет», 2020 – 31с.**

Рецензент: к.т.н., доцент Исаев В. Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС) по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах» (направленность «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства») и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета (**протокол №8 от 29 марта 2022 года**)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление качеством и стандартизации» (**протокол №9 от 28.04.2022г.**)

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  (Антипова Т.Н. доктор технических наук, профессор)

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании Научно-технического совета (**протокол № 2 от 08.06.2022г**)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Целью изучения дисциплины "Оптимизационные модели в управлении качеством» является формирование у аспирантов, теоретических знаний и практических навыков в области исследования операций, оптимизации и использование их для обоснования принятия управленческих решений, в том числе оптимальных.

В процессе обучения по специальности 27.06.01 Управление в технических системах. Направленность: «Стандартизация и управление качеством продукции» аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способность применять современные методы исследований, включая системный анализ, статистические методы, методы теории надежности и принятия оптимальных решений в управлении качеством (ПК-3);

После завершения освоения данной дисциплины аспирант должен:

знать: Принципы принятия оптимальных решений в управлении качеством.

уметь: Использовать математические методы принятия оптимальных решений в управлении качеством.

владеть: Навыками использования принятия оптимальных решений в управлении качеством.

Основными задачами дисциплины являются следующие:

- ознакомление с историей развития теории оптимизации и исследования операций;

- ознакомление с разновидностями задач исследования операции и подходов к их решению

- изучение методов постановки оптимизационных задач, разработка соответствующих математических моделей;

- построение системы целей, обоснование критериев оценки достижения целей, и критериев оптимальности, построение целевых функций и ограничений;

- математическая модель функционирования объекта. Постановка оптимизационной задачи: требования и примеры.

- изучение методов линейного программирования. Общая распределительная задача.

- решение распределительных задач графическим методом, симплекс методом, табличным методом, с использованием ППП Microsoft Excel;

- постановка задач о назначениях, транспортных задачи, задачи о «диете»;

- решение транспортных задач симплексным методом, методом северо-западного угла, методом наименьшего элемента, методом двойного предпочтения, методом «Аппроксимация Фойля»;
- решение транспортных задач с использованием ППП Microsoft Excel;
- решение задач о назначениях с использованием ППП Microsoft Excel;
- изучение метода динамического программирования. Постановка и решение задач;
- ознакомление с задачами целочисленного программирования.

Понятие о нелинейном программировании;

- ознакомление с задачами многокритериальной оптимизации.

Энтропийный подход при многокритериальной оптимизации сложных систем.

Цель и задачи дисциплины определяются характером подготовки аспирантов к ведению научного исследования, результатом которого является написание выпускной квалификационной работы, содержащей решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли науки.

В процессе обучения по направлению **27.06.01 Управление в технических системах. Направленность: "Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства"** аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору основной образовательной программы аспирантов по направлению подготовки: 27.06.01 Управление в технических системах. Направленность: Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: математика, информатика, основы научных исследований, статистические методы в управлении качеством.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для проведения научно-исследовательских работ и выполнения выпускной квалификационной работы аспиранта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	18
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	6
Семинарские занятия (СЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	90
Вид итогового контроля	Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1 Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очное	Практические занятия, час очное	Семинарские занятия, час. очное	Код компетенций
Тема 1. Предмет и задачи исследования операции.	1			ПК-3
Тема 2. Методы постановки оптимизационных задач	1			ПК-3
Тема 3 Линейное программирование.	1			ПК-3
Тема 4. Общая линейная распределительная задача.	1			ПК-3
Тема 5. Постановка и решение общей линейной распределительной задачи в Excel.	2		2	ПК-3

Тема 6. Постановка задач о назначения и др.	1		2	ПК-3
Тема 7. Решение транспортных задач в Excel.	2		2	ПК-3
Тема 8. Динамическое программирование	2			ПК-3
Тема 9. Другие методы математического программирования	1			ПК-3
Итого:	12		6	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи исследования операции.

Основные понятия и принципы исследования операций. История развития теории оптимизации и исследования операций. Разновидности задач исследования операции и подходов к их решению. Изучение систем управления, моделей систем управления и получение решений на моделях. Математические модели операций. Построение системы целей, обоснование критериев оценки достижения целей, и критериев оптимальности, построение целевых функций и ограничений. Математическая модель функционирования объекта.

Тема 2. Методы постановки оптимизационных задач. Постановка оптимизационной задачи: требования и примеры. Математические модели целевых функций и ограничений.

Тема 3 **Линейное программирование.**

Требования к математическим моделям целевых функций и ограничений. Виды основных задач линейного программирования. Алгоритм постановки задач линейного программирования.

Тема 4. **Общая линейная распределительная задача (ОЛРЗ).**

Обоснование критерия оптимальности и управляемых переменных. Определение целевой функции. Решение распределительных задач графическим методом, симплекс методом, табличным методом. Числовой пример.

Тема 5. Постановка и решение общей линейной распределительной задачи с использованием ППП Microsoft Excel.

Тема 6. Постановка задач о назначения, транспортных задачи, задачи о «диете». Числовой пример.

Тема 7. Решение транспортных задач симплексным методом, методом северо-западного угла, методом наименьшего элемента, методом двойного предпочтения, методом «Аппроксимация Фойля». Решение транспортных задач , с использованием ППП Microsoft Excel;

Тема 8. Динамическое программирование

Постановка и решение задач динамического программирования; Принцип оптимальности. Построение графа (дерева) решений. Прямое и обратное решение. Использование вероятностных методов и экспертных оценок в решении задач. Решение задачи о выпуске новой продукции.

Тема 9. Другие методы математического программирования

Задачи целочисленного программирования. Понятие о нелинейном программировании. Задачи многокритериальной оптимизации. Энтропийный подход при многокритериальной оптимизации сложных систем.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Магер, Владимир Евстафьевич.
Управление качеством : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5. - Электронная программа (визуальная).
Электронные данные : электронные.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=1052442>
2. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах / И. Я. Федоренко ; Федоренко И.Я., Морозова С.В. - Москва : Лань", 2019. - ISBN 978-5-8114-2131-2.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76289
3. Системный анализ в менеджменте : учебно-методическое пособие для студентов вузов / Д.В. Залозная. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 49 с. - (Классики экономической мысли). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9410-7.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484128>
4. Принятие решений / С. А. Пиявский ; С.А. Пиявский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 179 с. - ISBN 978-5-9585-0615-6.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438383>
- 5.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Исследование операций и принятие решений в экономике. Сборник задач и упражнений : учеб. пособие для вузов / В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин ; В.П. Невежин, С.И. Кружилов, Ю.В. Невежин. - М. ; М. : ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-556-3
2. Исследование операций и принятие решений в экономике : Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / Виктор Павлович, Сергей Иванович, Юрий Викторович. - Москва; Москва: Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 400 с. - для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-91134-556-3.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=504735>
3. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах / И. Я. Федоренко; Федоренко И.Я., Морозова С.В. - Москва: Лань", 2019. - ISBN 978-5-8114-2131-2.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76289

Дополнительная литература

1. Т.Н. Антипова, Н.П. Асташева, О.А. Горленко, В.Г. Исаев, О.А. Копылов, В.А. Коновалова, Е.А. Жидкова, В.Н. Строителей Управление инновациями и качеством. Учебное пособие. Москва. ФТА. 2013г..
2. Принятие решений / С. А. Пиявский ; С.А. Пиявский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. - 179 с. - ISBN 978-5-9585-0615-6.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438383> А.Г. Суслов.
3. Исследование операций и принятие решений в экономике [Текст] : Сборник задач и упражнений / Невежин В.П., Кружилов

С.И., Невежин Ю.В. ; под общ. ред. В. П. Невежина. - М. : Форум, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-91134-556-3

3. Исследование операций. Теория игр / Леонид Степанович. - Минск : Издательство "Вышэйшая школа", 2008. - 368 с. - ISBN 978-985-06-1308-0.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=505152>

3. Исследование операций [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Васин А.А., Краснощеков П.С. - М. : Академия, 2008. - 464 с. - (Прикладная математика и информатика). - ISBN 978-5-7695-4190-2. Игнатъева А.В., Максимцов М.М. Исследование систем управления: Учебное пособие. – М.: ЮНИТИ, 2002.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интернет-ресурсы:

www.znanium.com

www.biblioclub.ru

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения: Microsoft Excel, MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ»: Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Оптимизационные модели в управлении качеством».

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов и учебных фильмов.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями).
 - рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет ;
 - рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

**КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И
СТАНДАРТИЗАЦИИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ
КАЧЕСТВОМ»**

**Направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических
системах**

Направленность: Управление качеством продукции.

Стандартизация. Организация производства

(Приложение 1 к рабочей программе)

Форма обучения: очная

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	Способность применять современные методы исследований, включая системный анализ, статистические методы, методы теории надежности и принятия оптимальных решений в управлении качеством.	<p>Тема 1. Предмет и задачи исследования операции.</p> <p>Тема 2. Методы постановки оптимизационных задач</p> <p>Тема 3 Линейное программирование.</p> <p>Тема 4. Общая линейная распределительная задача.</p> <p>Тема 5. Постановка и решение общей линейной распределительной задачи в Excel.</p> <p>Тема 6. Постановка задач о назначениях и др.</p> <p>Тема 7. Решение транспортных задач в Excel.</p>	Принципы принятия оптимальных решений в управлении качеством.	Использовать методы принятия оптимальных решений в управлении качеством.	Навыками использования принятия оптимальных решений в управлении качеством.

			Тема 8. Динамическое программирование Тема 9. Другие методы математического программирования			
--	--	--	---	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-3.	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-3	Решение задач	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p>	<p>Проводится письменно с использованием</p>

		<p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>мультимедийных систем, а также с использованием технических средств.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Показано умение собрать исходные данные для решения задачи, сделана постановка задачи, корректно выбраны методы решения задачи, получено правильное решение (5 баллов).</p> <p>Собраны исходные данные для решения задачи, сделана постановка задачи, при решении задачи имеются незначительные ошибки (4 балла).</p> <p>Собраны исходные данные для решения задачи, в постановке задачи имеются ошибки, при решении задачи имеются незначительные ошибки (3 балла).</p> <p>Задача решена неправильно (2 балла)</p>
--	--	---	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Решение общей распределительной задачи в EXCEL.

3.1. Фирма производит два продукта А и В, рынок сбыта которых неограничен. Каждый продукт должен быть обработан машинами 1,2,3. Время обработки приведено в табл.

Продукт	Машина		
	1	2	3
А	5	4	2
В	6	3	4

Время работы машин соответственно 42, 38 и 38 ч. в неделю.

Прибыль от продажи изделий составляет 8 и 6 руб.

Необходимо определить нормы выпуска изделий А и В в неделю и рассчитать максимальную прибыль.

3.2. Решение транспортной задачи.

Продукция определенного типа производится в городах A_1 , A_2 , A_3 и потребляется в городах B_1 , B_2 , B_3 , B_4 . Исходные данные представлены в таблицах. Составить оптимальный план перевозки, при котором совокупные затраты будут минимальны.

Вариант 1.

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	20	47	31	13	49
A_2	3	38	44	10	18
A_3	11	32	46	17	68
Спрос	45	30	10	45	

Вариант 2.

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	3	38	44	10	34
A_2	20	47	31	13	44
A_3	4	42	41	2	68
Спрос	45	30	41	80	

Вариант 3.

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	31	13	45	35	48
A_2	20	47	31	13	48

Аз	4	42	41	2	44
Спрос	40	41	45	44	

3.2. Задача о назначениях

Транспортная компания организует экскурсионные автобусные туры по различным странам. Компания получила 4 новых автобуса и предполагает направить их на маршруты во Францию, Италию, Чехию и Испанию. Каждый автобус обслуживают 2 водителя.

Компанией приглашены 8 водителей, в различной степени знакомых с дорогами европейских стран(в % от экскурсионного маршрута).

	Россия	США	Китай	Украина
Александр	56	43	85	68
Кирилл	56	38	99	70
Валентин	63	94	54	84
Василий	96	89	65	24
Николай	44	62	63	72
Виктор	74	85	42	68
Андрей	23	59	37	92
Юрий	89	45	53	78

Необходимо распределить водителей так, чтобы общий показатель освоения маршрутов был максимальным.

3.4. Задача о диете

Бройлерное хозяйство птицеводческой фермы насчитывает 20000 цыплят, которые выращиваются до 8-недельного возраста и после соответствующей обработки поступают в продажу. Недельный расход корма в среднем (за 8 недель) составляет 500г = 0.5 кг.

Для того, чтобы цыплята достигли к 8-й неделе необходимого веса, кормовой рацион должен удовлетворять определенным требованиям по питательности.

	известняк	зерно	соевые бобы	%
кальций	0,38	0,001	0,002	0,8

белок	0	0,09	0,5	22
клетчатка	0	0,02	0,08	5
Стоимость	0,4	0,15	0,4	

Смесь должна содержать:

не менее 0.8% кальция

не менее 22% белка от общего веса смеси

не более 5% клетчатки.

Требуется определить количество (в кг.) каждого из трех ингредиентов, образующих смесь минимальной стоимости, при соблюдении требований к общему расходу кормовой смеси и ее питательности.

Примерная тематика докладов в презентационной форме:

1. Поиск оптимальных решений с использованием парных зависимостей.
2. Решение общей распределительной задачи симплексным методом.
3. Решение общей распределительной задачи с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.
4. Вероятностные оптимизационные задачи.
5. Задачи управления запасами
6. Задачи нелинейного программирования
7. Многокритериальная оптимизация.
8. Частные показатели эффективности (качества). Системы показателей. Альтернативные системы показателей.
9. Интегральные критерии эффективности (качества). Способы свертки частных показателей в целевых функциях.
10. Постановка и решение задачи целочисленного программирования.
11. Решение несбалансированных (открытые) транспортных задач.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Формой контроля знаний по дисциплине «Оптимизационные модели в управлении качеством» являются две текущие аттестации в виде доклада с презентацией и одна аттестация в виде экзамена в устной форме.

Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Экзамен	УК-2, ПК-3.	2 вопроса	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 0,35 часа.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	– Критерии оценки: – «Отлично»: знание основных понятий предмета; -умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. «Хорошо»: - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять

				<p>полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответы на вопросы билета - неправильно решено практическое задание «Удовлетворительно»: – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин - незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; «Неудовлетворительно»: – демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; – незнание основных понятий предмета; – неумение использовать и применять полученные знания на практике; – не работал на</p>
--	--	--	--	--

				практических занятиях; – не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	---

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Общая распределительная задача линейного программирования
2. Дерево принятия решений в динамическом программировании
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
4. Метод «Северо-западного угла» в транспортных задачах.
5. Методы решения задач линейного программирования.
6. Задача «О продавце газет».
7. Общая распределительная задача линейного программирования
8. Дерево принятия решений в динамическом программировании
9. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
10. Решение общей распределительной задачи симплексным методом

Типовые задачи выносимые на экзамен.

Сделать постановку, разработать математическую модель задачи и решить ее с использованием ППП Excel:

1. Общую распределительную задачу.
2. Транспортную сбалансированную задачу.
3. Транспортную не сбалансированную задачу
4. Задачу о назначениях.
5. Задачу о диете.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

**КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И
СТАНДАРТИЗАЦИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
« ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В
УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ »**

(Приложение 2 к рабочей программе)

**Направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических
системах**

Направленность: Управление качеством продукции.

Стандартизация. Организация производства

Форма обучения: очная

Королев 2021

Общие положения

ЦЕЛЬЮ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ "Оптимизационные модели в управлении качеством» является формирование у аспирантов, теоретических знаний и практических навыков в области исследования операций, оптимизации и использование их для обоснования принятия управленческих решений, в том числе оптимальных.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ ЯВЛЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ:

- ознакомление с историей развития теории оптимизации и исследования операций;
- ознакомление с разновидностями задач исследования операции и подходов к их решению
- изучение методов постановки оптимизационных задач, разработка соответствующих математических моделей;
- построение системы целей, обоснование критериев оценки достижения целей, и критериев оптимальности, построение целевых функций и ограничений;
- математическая модель функционирования объекта. Постановка оптимизационной задачи: требования и примеры.
- изучение методов линейного программирования. Общая распределительная задача.
- решение распределительных задач графическим методом, симплекс методом, табличным методом, с использованием ППП Microsoft Excel;
- постановка задач о назначениях, транспортных задачи, задачи о «диете»;
- решение транспортных задач симплексным методом, методом северо-западного угла, методом наименьшего элемента, методом двойного предпочтения, методом «Аппроксимация Фойля»;
- решение транспортных задач с использованием ППП Microsoft Excel;
- решение задач о назначениях с использованием ППП Microsoft Excel;
- изучение метода динамического программирования. Постановка и решение задач;
- ознакомление с задачами целочисленного программирования. Понятие о нелинейном программировании;
- ознакомление с задачами многокритериальной оптимизации. Энтропийный подход при многокритериальной оптимизации сложных систем.
- принятие решений в условиях неопределенности.

1. Указания по проведению практических занятий

Тема 5. Постановка и решение общей линейной распределительной задачи с использованием ППП Microsoft Excel

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по использованию ППП Microsoft Excel для решения общей распределительной задачи.

Основные положения темы занятия:

1. Процедуры заполнения поля Excel для постановки задачи.

	A	B	C	D	E	F
1	Оптимальный план производства мебельного цеха					
2						
3		Параметры				
4	Ресурсы	Запасы	Продукты			
5			Корзина	Ваза	Кресло	
6	Прут	200,00	1,50	1,00	6,00	
7	Фанера	150,00	1,00	2,00	4,00	
8	Труд	25,00	1,00	1,00	1,00	
9	Прибыль		60,00	10,00	200,00	
10						

Рис. 1 Заполнение исходных данных для расчета оптимального плана выпуска плетеных изделий

2. Процедуры поиска оптимального решения

СУММ		=B12*C9+C12*D9+D12*E9			
A	B	C	D	E	F
Оптимальный план производства мебельного цеха					
		Параметры			
Ресурсы	Запасы	Продукты			
		Корзина	Ваза	Кресло	
Прут	200,00	1,50	1,00	6,00	
Фанера	150,00	1,00	2,00	4,00	
Труд	25,00	1,00	1,00	1,00	
Прибыль		60,00	10,00	200,00	
	x1	x2	x3	Расход	
Переменные	0,00	0,00	0	Прут	0
				Фанера	0
				Труд	0
Целевая функция					
P =	=B12*C9+C12*D9+D12*E9				

Рис.2.Процедура формирования целевой функции и ограничений.

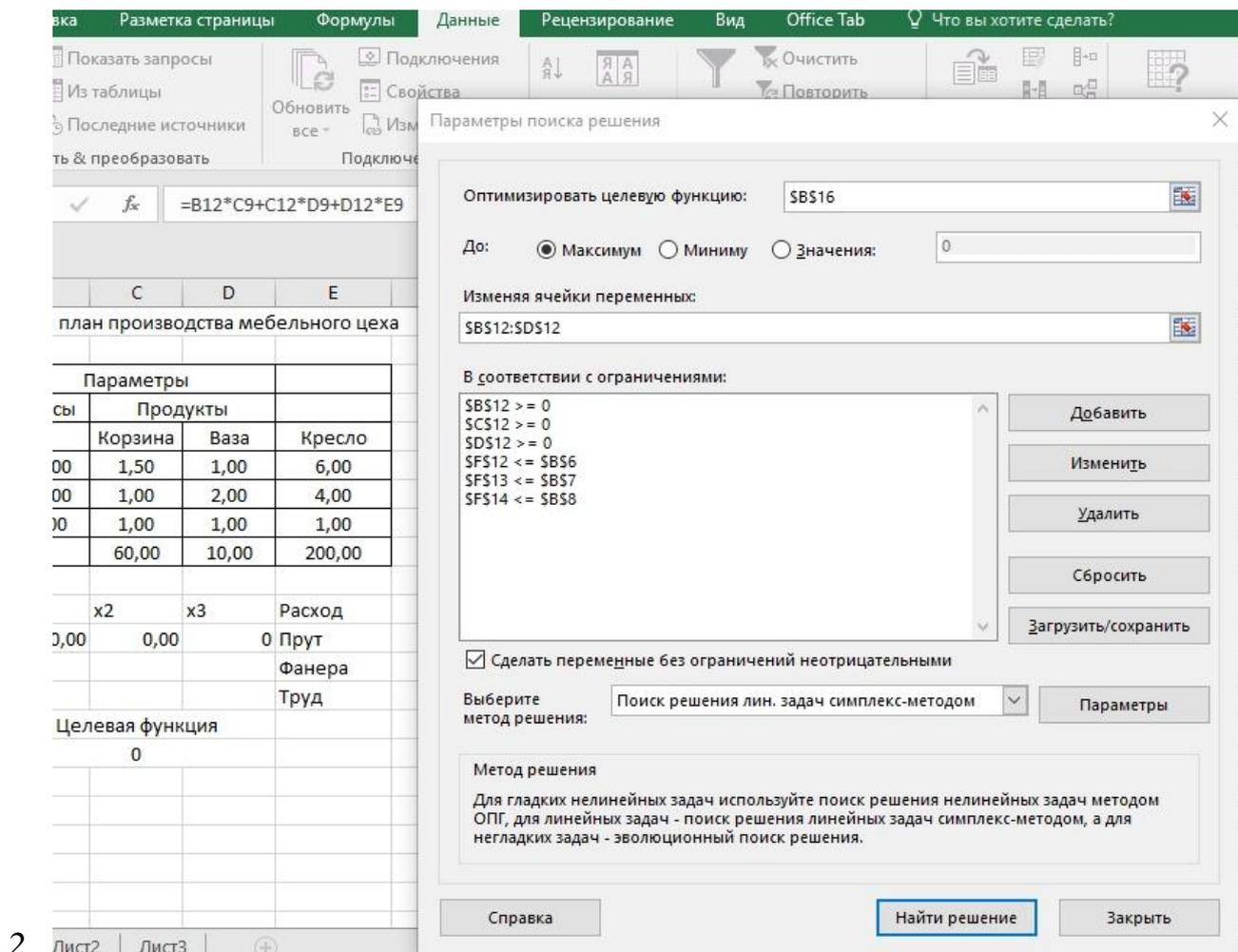


Рис. 3 Поиск решения

3. Вопросы для обсуждения:

1. Организация «окон» для записи формулы целевой функции.
2. Особенности записи формул ограничений.

Продолжительность занятия – 2/6 ч

Тема 6. Постановка задач о назначениях, транспортных задачи, задачи о «диете». Числовой пример.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по постановке задач о «диете». Числовой пример.

Металлургическому заводу требуется уголь с содержанием фосфора не более 0.03% и с долей зольных примесей не более 3.25%. Завод закупает три сорта угля А, В, С с известным содержанием примесей. В какой пропорции нужно смешивать исходные продукты А,

В, С, чтобы смесь удовлетворяла ограничениям на содержание примесей и имела минимальную цену?

Содержание примесей и цена исходных продуктов приведены в табл.

Сорт угля	Содержание, %		Цена 1т (руб.)
	Фосфора	Золы	
А	0,06	2,0	30
В	0,04	4,0	30
С	0,02	3,0	45

Основные положения темы занятия:

1. Основные требования и особенности постановок задач о «диете».
2. Методы решения задач «диете».

Вопросы для обсуждения:

- 1) Ограничения по количеству управляемых переменных.
- 2) Заполнение платежных матриц. Методы получения значений тарифов в транспортных задачах и задачах о назначениях.
- 3) Отличие методов экспертных оценок от оценок экспертов для получения значений тарифов.
- 4) Продолжительность занятия – 2/6 ч.

Тема7. Решение транспортных задач линейного программирования

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

Цель работы: Получить практические знания по методике решения транспортных задач

Основные положения темы занятия:

1. Методы решения транспортных задач: симплексным методом, методом северо-западного угла, методом наименьшего элемента, методом двойного предпочтения, методом «Аппроксимации Фойля».
2. Решение транспортных задач с использованием ППП Microsoft Excel;

The screenshot shows an Excel spreadsheet with two tables. The first table (rows 2-7) shows supply and demand data. The second table (rows 13-18) shows unit costs for different routes. The Solver Parameters dialog box is open, showing the objective function \$B\$23, the variable cells \$B\$14:\$E\$17, and constraints for supply and demand.

Склад	Потребитель				Запас
	B1	B2	B3	B4	
A1	9380	1400	1820	840	140
A2	9940	1036	1316	182	120
A3	9954	476	616	1120	100
A4	1960	11060	11620	11480	150
Потребность	150	120	110	130	

Склад	Потребитель				Склад
	B1	B2	B3	B4	
A1	0	120	10	10	140
A2	0	0	0	120	120
A3	0	0	100	0	100
A4	150	0	0	0	150
Потребность	150	120	110	130	

Вопросы для обсуждения:

- 1) Оценка точности решения транспортных задач различными методами на примере.
- 2) Понятие сбалансированной и несбалансированной задачи.
- 3) Особенности и процедуры решения транспортных задач с использованием ППП Microsoft Excel;

Продолжительность занятия – 2/6 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы аспирантов

Цель самостоятельной работы: подготовить аспирантов к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- 1) Расширить представление в области решения задач целочисленного программирования.
- 2) Расширить знания в области задач нелинейного программирования и многокритериальной оптимизации.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Использование операционных игр для получения практических оптимальных решений
2. Решение несбалансированных (открытые) транспортных задач.
3. Параметрическое программирование.
4. Задачи управления запасами
5. Вероятностные оптимизационные задачи.
6. Задачи замены, ремонта и определения надежности оборудования
7. Многокритериальная оптимизация.

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Тематическое содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Тема: Линейное программирование.	Доклад на тему: <ol style="list-style-type: none">1. Постановка и решение задачи целочисленного программирования.2. Интегральные критерии эффективности (качества). Способы свертки частных показателей в целевых функциях.3. Задачи управления запасами4. Решение несбалансированных (открытые) транспортных задач.
2.	Тема: Динамическое программирование	Доклад на тему: <ol style="list-style-type: none">1. Вероятностные оптимизационные задачи.

3.	Тема: Другие методы математического программирования	Доклад на тему: 1. Многокритериальная оптимизация. 2. Задачи нелинейного программирования 3. Интегральные критерии эффективности (качества). Способы свертки частных показателей в целевых функциях.

Примерные темы докладов

4. Вероятностные оптимизационные задачи.
5. Задачи управления запасами
6. Задачи нелинейного программирования
7. Многокритериальная оптимизация.
8. Частные показатели эффективности (качества). Системы показателей. Альтернативные системы показателей.
9. Интегральные критерии эффективности (качества). Способы свертки частных показателей в целевых функциях.
10. Постановка и решение задачи целочисленного программирования.
11. Решение несбалансированных (открытые) транспортных задач.

5. Указания по проведению курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы **Основная литература**

1. Исследование операций и принятие решений в экономике. Сборник задач и упражнений : учеб. пособие для вузов / В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин ; В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин. - М. ; М. : ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-556-3

2. Исследование операций и принятие решений в экономике : Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / Виктор Павлович, Сергей Иванович, Юрий Викторович. - Москва; Москва: Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 400 с. - для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-91134-556-3.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=504735>
3. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах / И. Я. Федоренко; Федоренко И.Я., Морозова С.В. - Москва: Лань", 2019. - ISBN 978-5-8114-2131-2.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76289

Дополнительная литература

1. Т.Н. Антипова, Н.П. Асташева, О.А. Горленко, В.Г. Исаев, О.А. Копылов, В.А. Коновалова, Е.А. Жидкова, В.Н. Строителей Управление инновациями и качеством. Учебное пособие. Москва. ФТА. 2013г..
2. Принятие решений / С. А. Пиявский ; С.А. Пиявский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2016. - 179 с. - ISBN 978-5-9585-0615-6.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438383> А.Г. Суслов.
3. Исследование операций и принятие решений в экономике [Текст] : Сборник задач и упражнений / Невежин В.П., Кружилов С.И., Невежин Ю.В. ; под общ. ред. В. П. Невежина. - М. : Форум, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-91134-556-3
3. Исследование операций. Теория игр / Леонид Степанович. - Минск : Издательство "Вышэйшая школа", 2008. - 368 с. - ISBN 978-985-06-1308-0.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=505152>
3. Исследование операций [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Васин А.А., Краснощеков П.С. - М. : Академия, 2008. - 464 с. - (Прикладная математика и информатика). - ISBN 978-5-7695-4190-2. Игнатьева А.В., Максимцов М.М. Исследование систем управления: Учебное пособие. – М.: ЮНИТИ, 2002.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интернет-ресурсы:

www.znanium.com
www.biblioclub.ru

8. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «МГОТУ».
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Системный анализ и принятие решений».