



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

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

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**МОДУЛЬ**

**«ТЕОРИЯ ПОИСКА И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»**

**Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в технологических системах**

**Уровень высшего образования: магистратура**

**Форма обучения: очная**

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор: Антипова Т.Н. Рабочая программа дисциплины: Оптимизационные модели в управлении качеством – Королев МО: «Технологический университет», 2023**

Рецензент: д.т.н., с.н.с. Озерский М.Д.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.04.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО \_\_\_\_\_ *О.А. Воейко к.т.н., доцент*

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Целью преподавания дисциплины «Оптимизационные модели в управлении качеством» является изучение основных задач управления, в том числе поиска оптимальных решений для реализации системного подхода при исследовании, разработке и внедрении различных объектов, а также применение данных методов для повышения качества управления и внедрения инноваций с учетом экономических, экологических и др. факторов.

В процессе обучения по специальности **27.04.02 «Управление качеством»** магистрант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Универсальные компетенции.**

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

**ПК-1** Способен устанавливать причинно-следственные связи между явлениями проблемной ситуации и устранять проблемы

### **Основными задачами** дисциплины являются:

- ознакомление с историей развития системных идей. Системный подход в управлении качеством, в том числе экономическими системами;
- ознакомление с основными понятиями системного подхода и системного анализа;
- изучение основных задач управления, в том числе поиска оптимальных решений для реализации системного подхода при исследовании, разработке и внедрении различных объектов;
- оптимизационные модели: определения и основные задачи;
- изучение классификаций оптимизационных моделей управления в больших и сложных системах;
- моделирование: методы, принципы и типы моделей. Практические навыки в моделировании структуры систем;
- изучение методов моделирования функционирования систем и получение практических навыков;
- изучение и моделирование процессов и режимов функционирования; построение моделей технических, экономических, организационных и природно-антропогенных систем;
- изучение систем управления и моделей систем управления качеством в том числе экономическими системами;
- поиск оптимальных решений методами линейного программирования;
- поиск оптимальных решений с учетом рисков и принятие решений в условиях неопределенности.
- поиск оптимальных решений методом динамического программирования.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия:**

УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;

УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

ПК-1.3. Владеет навыками применения системного анализа при управлении качеством продукции.

#### **Необходимые умения:**

УК-1.1. Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.3. Умеет критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

ПК-1.2. Умеет анализировать различные факторы на всех этапах жизненного цикла продукции (услуг) в интересах повышения качества и конкурентоспособности.

#### **Необходимые знания:**

УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

ПК-1.1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Оптимизационные модели в управлении качеством» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных программ подготовки магистрантов по направлению 27.04.02 Управление качеством.

Учебная дисциплина «Оптимизационные модели в управлении качеством» базируется на отдельных разделах дисциплины «Статистические критерии управления качеством, компьютерные программы» и критериях ПК-4; -7; ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Оптимизационные модели в управлении качеством», являются базовыми для дисциплины «Теория очередей в управлении качеством» и для подготовки выпускной квалификационной работы магистранта.

## **3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов для направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством».

**Таблица 1**

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	108		108		
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					

<b>Аудиторные занятия</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		
Лекции (Л)	4		4		
Практические занятия (ПЗ)	20		20		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практическая подготовка	-		-		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>84</b>		<b>84</b>		
<b>Курсовые, расчетно-графические работы</b>	-		-		
<b>Контрольная работа (КСР), домашнее задание</b>	+		+		
<b>Текущий контроль знаний</b>	-		-		
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>		
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ не предусмотрена планом</b>					

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. очное	Практические занятия, час очное	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка, час	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия системного подхода и системного анализа;	0.5	-	-	-	УК-1
Тема 2. Основные задачи при реализации системного подхода	0.5	-	0.5	-	УК-1
Тема 3. Системный анализ и принятие решений: определения и основные задачи	0.5	-	-	-	УК-1
Тема 4 Классификация систем, большие и сложные системы	0.5	-	0.5	-	УК-1
Тема 5 Моделирование: методы, принципы и типы моделей систем	0.5	-	-	-	УК-1
Тема 6. Моделирование процессов и режимов функционирования	0.5	-	0.5	-	УК-1 ПК-1
Тема 7 Системы целей. Системы управления и модели систем управления	0.5	-	-	-	УК-1, ПК-1
Тема 8. Оптимизационные Модели экономических и организационных систем	-	4	2	-	ПК-1
Тема 9. Планирование ресурсов в организационных системах	0.5	-	0.5	-	ПК-1
Тема 10. Поиск оптимальных решений с использованием вероятностных методов и в усло-	-	8	-	-	ПК-1

виях неопределенности					
Тема 11. Поиск оптимальных решений методами линейного и динамического программирования	-	8	-	-	ПК-1
Итого	4	20	4		

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### Тема 1. Основные понятия системного подхода и системного анализа

Ознакомление с основными понятиями и определениями системного подхода и системного анализа. В т. ч. целостности, системы, элемента, среды, состояния, процесса, входа, выхода, обратной связи, ограничений, структуры, системообразующих факторов и др. Применение основных понятий системного подхода в системах менеджмента качества и инновационной деятельности. Ознакомление с историей развития системных идей: рождение понятия «система» (2500 — 2000 гг. до н. э.), тезисы Демокрита (460 — 370 гг. до н. э.), Аристотеля (384 — 322 гг. до н. э.). Концепции эпохи Возрождения, Немецкая классическая философия, теоретическое естествознание XIX — XX вв. Марксизм, системные концепции современности.

### Тема 2. Основные задачи при реализации системного подхода

Изучение системного подхода как одного из общенаучных методологических направлений, относящихся к уровню философской методологии, определение принципа системности как целостного представления об объектах мира, основные задачи системного подхода, в том числе разработка концептуальных, динамических моделей, моделей целенаправленного поведения, развития, иерархического строения, процессов управления в системах и т.п. Изучение основных задач для реализации системного подхода при управлении качеством и инновационной деятельности.

### Тема 3. Системный анализ и принятие решений: определения и основные задачи

Ознакомление с основными понятиями и определениями системного анализа и принятия решений, в том числе системы, элемента, среды, состояния, процесса, входа, выхода, обратной связи, ограничений, структуры, системообразующих факторов и др. Изучение основных задач системного анализа: обоснование элементов и границ системы, выявление закономерностей (целенаправленности) поведения системы в целом и её отдельных составляющих; многоплановое (в различных аспектах) рассмотрение объекта исследования; представление сложного объекта системой моделей, декомпозиция (членение) системы, рассмотрение взаимодействия исследуемой системы как подсистемы более высокого уровня.

### Тема 4. Классификация систем, большие и сложные системы

Изучение классификации систем, понятия, структура и особенности больших и сложных систем, естественных и искусственных систем, природно-антропогенных, технических и организационно-экономических, бюрократических систем.

тических систем, абстрактных и логических систем, иерархически организованных систем.

### **Тема 5. Моделирование: методы, принципы и типы моделей систем**

Моделирование, методы и принципы моделирования. Анализ, синтез, дедукция, индукция, абстрагирование, формализация. Концептуальные, математические, статистические математические модели. Динамические модели для моделирования процессов в системах менеджмента качества. Принципы и способы декомпозиции. Понятие и моделирование процесса как целостно образующего фактора. Элементарные процессы. Понятие элементов множества и пространственной границы множества как целостно образующих факторов.

### **Тема 6. Моделирование процессов и режимов функционирования**

Изучение метода функционального моделирования и метода иерархического моделирования. Понятие и применение моделей режимов функционирования систем. Стационарные, периодические устойчивые, неустойчивые с накоплением и потерями. Моделирование функционирования природно-антропогенных систем путем моделирования круговоротов веществ и процессов преобразования энергии.

### **Тема 7. Системы целей. Системы управления и модели систем управления**

Системы управления (СУ). Исследование процессов управления в технических, природно-антропогенных и организационных системах. Понятия: цели, критерии оценки, информация. Принятие решений, управляющие воздействия, обратная связь. Система целей и иерархия целей. Модели систем управления. Системное представление объекта управления и системы управления.

### **Тема 8. Оптимизационные модели экономических и организационных систем**

Методы постановки оптимизационных задач. Постановка оптимизационной задачи: требования и примеры. Формулирование цели и критерия оптимальности. Математические модели целевых функций и ограничений. Особенности постановки оптимизационных задач в экономических и организационных системах. Решение практических задач по анализу систем управления различных уровней управления, на примере деятельности Управ районов г. Москвы. Анализ распределения бюджетных средств на уровне субъекта федерации на примере бюджета г. Москвы.

### **Тема 9. Планирование ресурсов в организационных системах**

Изучение распределения денежных ресурсов между различными потребителями при их дефиците в условиях менеджмента качества и внедрения инновационных проектов. Механизм прямых приоритетов, механизм обратных приоритетов, конкурсный механизм, Механизм открытого управления. Решение практических задач.

## **Тема 10. Поиск оптимальных решений с использованием вероятностных методов и в условиях неопределенности**

Понятие риска в моделях принятия решений. Вероятностные модели принятия решений. Требования к построению моделей в условиях неопределенности. Критерии, используемые при принятии решений в условиях неопределенности: среднего выигрыша, Лапласа, осторожного наблюдателя (Вальда), максимакса, пессимизма-оптимизма (Гурвица), минимального риска (Сэвиджа). Примеры принятия решений с использованием различных критериев.

## **11. Поиск оптимальных решений методами линейного и динамического программирования**

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

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.

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

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

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.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

Управление качеством в современной инновационной среде/ Старцева Т.Е., Асташева Н.П., Антипова Т.Н., Воейко О.А., Исаев В.Г., Гончаров В.В., Жидкова Е.А. Под ред. Т.Е. Старцевой. Сост. Н.П. Асташева, Т.Н. Антипова, О.А. Воейко, В.Г. Исаев, В.В. Гончаров, Е.А. Жидкова / Москва, - 2018.

### **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. Оптимизация и принятие решений в агро-инженерных задачах / И. Я. Федоренко ; Федоренко И.Я., Морозова С.В. - Москва : Лань", 2021. - ISBN

978-5-8114-2131-2.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=76289](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76289)

2. Статистика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сокольникова А. М., Беленкова Ж. Т., Болотюк Л. А., Болотюк В. А. - 1-е изд. - : Лань, 2020. - 148 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-3425-1.

URL: <https://e.lanbook.com/book/111890>

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. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ :

Учебник. - 4 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 366 с. - ВО - ISBN 9785160118659.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=973927>

5. Зорин, Владимир Александрович. Надежность механических систем : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 380 с. - ISBN 978-5-16-010252-8. - Электронная программа (визуальная).

Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=1062109>

#### **Дополнительная литература**

1. Управление качеством в современной инновационной среде/ Старцева Т.Е., Асташева Н.П., Антипова Т.Н., Воейко О.А., Исаев В.Г., Гончаров В.В., Жидкова Е.А. Под ред. Т.Е. Старцевой. Сост. Н.П. Асташева, Т.Н. Антипова, О.А. Воейко, В.Г. Исаев, В.В. Гончаров, Е.А. Жидкова / Москва, - 2018.
2. 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>

#### **Электронные книги:**

1. 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", 2015. - 400 с. - для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-91134-556-3.
2. Системный анализ информационных комплексов / В. Н. Волкова ; Волкова В.Н. - Москва : Лань", 2016. - ISBN 978-5-8114-2291-3.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=75506](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75506)

#### **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека ONLINE
2. <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium

## **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:**

Ресурсы информационно-образовательной среды Технологического университета.

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 магистрантов, 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»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в технологических системах**

**Уровень высшего образования: магистратура**

**Форма обучения: очная**

Королев  
2023

## 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, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Тема 1. Основные понятия системного подхода и системного анализа; Тема 2. Основные задачи при реализации системного подхода Тема 3. Системный анализ и принятие решений: определения и основные задачи. Тема 4 Классификация систем, большие и сложные системы. Тема 5 Моделирование: методы, принципы и типы моделей систем. Тема 6. Моделирование процессов и режимов функционирования Тема 7 Системы целей. Системы управления и модели систем управления.	УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	УК-1.1. Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	УК-1.2. Определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
2.	ПК-1	Способен устанавливать	Тема 6. Моделирование	ПК-1.1. Знать нормативные	ПК-1.2. Анализировать раз-	ПК-1.3. Навыками

		<p>причинно-следственные связи между явлениями проблемной ситуации и устранять проблемы</p>	<p>процессов и режимов функционирования.</p> <p>Тема 7 Системы целей. Системы управления и модели систем управления.</p> <p>Тема 8. Оптимизационные Модели экономических и организационных систем.</p> <p>Тема 9. Планирование ресурсов в организационных системах.</p> <p>Тема 10. Поиск оптимальных решений с использованием вероятностных методов и в условиях неопределенности.</p> <p>Тема 11. Поиск оптимальных решений методами линейного и динамического программирования</p>	<p>и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.</p>	<p>личные факторы на всех этапах жизненного цикла продукции (услуг) в интересах повышения качества и конкурентоспособности.</p> <p>Уметь</p>	<p>применения системного анализа при управлении качеством продукции.</p>
--	--	---	---	---	--	--

## 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-1	Контрольная работа (Письменное задание)	А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов	При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации,

		<p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</li> <li>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</li> </ul> <p>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>разработанные по дисциплине для данного вида</p> <p>1. Проводится в форме письменной работы</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру – 20 - 25 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <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.</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**

**Тематика контрольной работы (письменного задания):**

1. Решить задачу на тему: принятие решений при распределении ресурсов для иерархически организованной системы.
2. Построить модели режимов функционирования систем: стационарных, периодических устойчивых, неустойчивых с накоплением и потерями.
3. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия среднего выигрыша.
4. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия Вальда.
5. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия Лапласа.
6. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия максимакса.
7. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия «Пессимизма-оптимизма» (Гурвица).
8. Решить задачу на тему: принятие решения в условиях неопределенности с использованием критерия Минимального риска (Сэвиджа).
9. Построить регрессионные модели нелинейной парной зависимости с использованием ППП Excel.
10. Построить регрессионные модели множественной линейной зависимости с использованием ППП Excel.

#### 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» - одна текущая аттестация в виде письменного задания, выполняемого в аудитории и аттестация в виде зачета в устной форме.

Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Зачет  Согласно графика учебного процесса	УК-1  ПК-1	2 вопроса	Зачет проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 0,25 часа.	Результаты предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: <b>«Зачтено»:</b> - 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. <b>«Незачтено»:</b> -демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; -незнание основных понятий предмета; -неумение использовать и применять полученные знания на практике; -не работал на практических занятиях; -не отвечает на вопросы.

1. Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

#### 4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Системный подход к исследованию и моделированию объекта.
2. Основные задачи исследования при использовании системного подхода.

3. Понятие целостности. Что значит познать систему как целое?
4. Основные задачи системного анализа.
5. Дать определения понятиям: система, среда системы, состояние системы, открытые и закрытые системы, динамическая и статическая системы, элемент, структура.
6. Основные принципы моделирования. Типы моделей.
7. Метод моделирования функционирования систем.
8. Режимы функционирования системы. Основные типы режимов.
9. Балансовые модели. Привести пример балансовой модели.
10. Цели. Стратегические и тактические цели. Иерархия целей.
11. Системный анализ, системный подход и исследование операций.
12. Общее и различия. Примеры.
13. Сложные системы. Классификация, примеры. Организационно-технические системы.
14. Структура сложных систем. Системообразующие элементы. Способы их выявления.
15. Оценка вклада отдельных подсистем в эффективность глобальной системы.
16. Общая распределительная задача линейного программирования
17. Дерево принятия решений в динамическом программировании
18. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
19. Метод «Северо-западного угла» в транспортных задачах.
20. Методы решения задач линейного программирования.
21. Задача «О продавце газет».
22. Общая распределительная задача линейного программирования
23. Дерево принятия решений в динамическом программировании
24. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
25. Решение общей распределительной задачи симплексным методом

***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: 27.04.02 *Управление качеством***

**Профиль: *Управление качеством в технологических системах***

**Уровень высшего образования: *магистратура***

**Форма обучения: *очная***

Королев  
2023

## 1. Общие положения

Изучение основных задач управления, в том числе поиска оптимальных решений для реализации системного подхода при исследовании, разработке и внедрении различных объектов, а также применение данных методов для повышения качества управления и внедрения инноваций с учетом экономических, экологических и др. факторов.

**Основными задачами** дисциплины являются следующие:

- ознакомление с историей развития системных идей. Системный подход в управлении качеством, в том числе экономическими системами;
- ознакомление с основными понятиями системного подхода и системного анализа;
- изучение основных задач управления, в том числе поиска оптимальных решений для реализации системного подхода при исследовании, разработке и внедрении различных объектов;
- оптимизационные модели: определения и основные задачи;
- изучение классификаций оптимизационных моделей управления в больших и сложных системах;
- моделирование: методы, принципы и типы моделей. Практические навыки в моделировании структуры систем;
- изучение методов моделирования функционирования систем и получение практических навыков;
- изучение и моделирование процессов и режимов функционирования; построение моделей технических, экономических, организационных и природно-антропогенных систем;
- изучение систем управления и моделей систем управления качеством в том числе экономическими системами;
- поиск оптимальных решений методами линейного программирования;
- поиск оптимальных решений с учетом рисков и принятие решений в условиях неопределенности.
- поиск оптимальных решений методом динамического программирования

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Практическое занятие 1.

#### **Тема 8: Оптимизационные модели экономических и организационных систем**

Вид семинарского занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

*Цель работы:* Получить теоретические и практические знания по построению системы целей в СМК конкретного предприятия.

*Основные положения темы занятия:*

1. Целенаправленное поведение или деятельность как система.
2. Целеполагание в теории и практике управления качеством.
3. Цели как конкретизация миссии организации в форме, доступной при управлении процессам их реализации.

4. Стратегические и тактические цели.
5. Принцип приоритета целей более высокого уровня, для обеспечения устойчивого функционирования, перспектив развития всей системы.
6. Наличие в структуре системы целей противоречий.
7. Системы управления.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Чем отличаются стратегические и тактические цели. Принцип построения иерархия целей.
2. Как реализуется принцип приоритета целей более высокого уровня в системе менеджмента качества.
3. Для чего создается система управления?
4. Требования детерминированности элементов системы, динамичности системы, наличия в системе управляющего параметра, наличия в системе контролирующего параметра, наличия в системе каналов (по крайней мере, одного) обратной связи.

Продолжительность занятия – 4 ч.

## Практическое занятие 2.

### **Тема 10: Поиск оптимальных решений с использованием вероятностных методов и в условиях неопределенности**

Вид семинарского занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Тема и содержание практического занятия:

*Цель работы:* Получить практические знания по постановке и решению задач с использованием вероятностных методов и в условиях неопределенности.

*Основные положения темы занятия:*

1. Постановка задачи с использованием вероятностных методов на примере задачи «Продавца газет».
2. Построение платежной матриц с целью оценки эффективности для неопределенных операций.
3. Решение задач принятия решений с использованием различных критериев.

**Пример 1.** Необходимо оценить один из трех разрабатываемых программных продуктов  $a_i$  для борьбы с одним из четырех типов программных воздействий  $k_j$ . Матрица эффективности представлена в табл.

Здесь  $a_i$  -  $i$ -й программный продукт,  $i = \{1,2,3\}$ ,  $k_{ij}$  - оценка эффективности применения  $i$ -го программного продукта при  $j$ -м программном воздействии  $\{j\} = \{1,2,3,4\}$ .

Таблица

Матрица эффективности

	Вирус 1	Вирус 2	Вирус 3	Вирус 4
Прог. анти-вирусная 1	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>

Прог. анти-вирусная 2	0,2	0,3	0,2	0,4
Прог. анти-вирусная 3	0,1	0,4	0,4	0,3

*Вопросы для обсуждения:*

- 1) Использование вероятностных методов и экспертных оценок в решении задач.
2. Принятие решений в условиях неопределенности с использованием критериев:
  - среднего выигрыша;
  - Лапласа;
  - осторожного наблюдателя (Вальда);
  - максимакса;
  - пессимизма-оптимизма (Гурвица);
  - минимального риска (Сэвиджа).

Продолжительность занятия – 8 часов.

### Практическое занятие 3.

#### Тема 11. Поиск оптимальных решений методами линейного программирования

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

## 1. Процедуры поиска оптимального решения

Оптимальный план производства мебельного цеха				
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

  

Переменные	x1	x2	x3	Расход
Прут	0,00	0,00	0	0
Фанера				0
Труд				0

  

Целевая функция  
P = =B12\*C9+C12\*D9+D12\*E9

Рис.2. Процедура формирования целевой функции и ограничений.

Оптимизировать целевую функцию: \$B\$16

До:  Максимум  Минимум  Значения: 0

Изменяя ячейки переменных: \$B\$12:\$D\$12

В соответствии с ограничениями:

- \$B\$12 >= 0
- \$C\$12 >= 0
- \$D\$12 >= 0
- \$F\$12 <= \$B\$6
- \$F\$13 <= \$B\$7
- \$F\$14 <= \$B\$8

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения: Поиск решения лин. задач симплекс-методом

Метод решения  
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Найти решение

Рис. 3 Поиск решения

Вопросы для обсуждения:

5. Организация «окон» для записи формулы целевой функции.
6. Особенности записи формул ограничений.

### Динамическое программирование

Цель работы: Получить практические знания по постановке и решению задач динамического программирования

*Основные положения темы занятия:*

1. Принцип оптимальности.
2. Построение графа (дерева) решений.
3. Прямое и обратное решение.

*Вопросы для обсуждения:*

- 1) Использование вероятностных методов и экспертных оценок в решении задач.
- 2) Решение задачи о выпуске новой продукции.

Продолжительность занятия – 8 часов.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрен учебным планом.

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы магистрантов**

*Цель самостоятельной работы:* подготовить магистрантов к самостоятельному научному творчеству.

*Задачи самостоятельной работы:*

Расширить представление в области системного анализа и принятия решений

Тематическое содержание самостоятельной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

#### **Тематическое содержание самостоятельной работы**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Системный подход в управлении качеством и инновационной деятельностью.	Доклад на тему: 1. Системный анализ, системный подход и исследование операций. Общее и различия. Примеры. 2. Частные показатели эффективности (качества). Системы показателей. Альтернативные системы показателей. 3. Интегральные критерии эффективности (качества). Способы свертки частных показателей.
2.	Классификация систем, большие и сложные системы	Доклад на тему: 1. Выявление значимых факторов в системном анализе функционирования сложных систем. 2. Внешняя среда. Основные особенности её влияния на функционирование сложных систем.

3. Сложные системы. Классификация, примеры. Организационно-технические системы.
4. Структура сложных систем. Системообразующие элементы. Способы их выявления. Оценка вклада отдельных подсистем в эффективность глобальной системы.
5. Взаимосвязь анализа и синтеза при исследованиях функционирования сложных организационно-технических систем.
3. Моделирование процессов и режимов функционирования Доклад на тему:  
1. Взаимосвязь анализа и синтеза при исследованиях функционирования сложных организационно-технических систем.
4. Принятие решений с использованием вероятностных методов и в условиях неопределенности Доклад на тему:  
1. Этапы принятия решения. Обратные связи. Итерации. Замкнутые и разомкнутые схемы.  
2. Принятие решения в условиях неопределенностей.  
3. Принятие решений в условиях дефицита информации.  
4. Принятие решений в условиях дефицита времени.
5. Модели экономических и организационных систем. Доклад на тему:  
1. Принятие решений в условиях дефицита информации.  
2. Принятие решений в условиях дефицита времени.  
3. Принятие решений в условиях дефицита денежных средств  
4. Принятие решений в условиях недостоверной и не полной информации
6. Планирование ресурсов в организационных системах Доклад на тему:  
1. Принятие решений в условиях дефицита денежных средств  
2. Принятие решений в условиях недостоверной и не полной информации

## **5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения**

### **5.1. Требования к структуре.**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

### **5.2. Требования к содержанию (основной части).**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется объект, предмет, цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению.**

Объем контрольной работы – 7-10 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Системный анализ в менеджменте : учебно-методическое пособие для студентов вузов / Д.В. Залозная. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2021. - 49 с. - (Классики экономической мысли). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9410-7.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484128>

2. Антонов, Александр Владимирович. Системный анализ : Учебник. - 4 ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 366 с. - ВО - ISBN 9785160118659.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=973927>

3. Булыгина, Ольга Валентиновна. Системный анализ в управлении : Учебное пособие. - 2 ; перераб. и доп. - Москва ; Москва : Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 450 с. - ВО - ISBN 978-5-00091-427-4.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=900361>

### **Дополнительная литература**

1. Управление качеством в современной инновационной среде/ Старцева Т.Е., Асташева Н.П., Антипова Т.Н., Воейко О.А., Исаев В.Г., Гончаров В.В., Жидкова Е.А. Под ред. Т.Е. Старцевой. Сост. Н.П. Асташева, Т.Н. Антипова, О.А. Воейко, В.Г. Исаев, В.В. Гончаров, Е.А. Жидкова / Москва, - 2018.

2. Системный анализ / И., Т. Тарасова, О. Арапова ; И. Болодурина; Т. Тарасова; О. Арапова. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 193 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259157>

3. Вальтер, Александр Игоревич. Управление качеством машин и технологий : Учебник / Тульский государственный университет. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 248 с. - ISBN 978-5-9729-0415-0.

URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=361753>

4. Крюков, С. В. Системный анализ : теория и практика / С. В. Крюков ; С.В. Крюков. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 228 с. - ISBN 978-5-9275-0851-8.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102>

#### **Электронные книги:**

1. 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", 2015. - 400 с. - для студентов высших учебных заведений. - ISBN 978-5-91134-556-3.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=504735>

2. Системный анализ информационных комплексов / В. Н. Волкова ; Волкова В.Н. - Москва : Лань", 2016. - ISBN 978-5-8114-2291-3.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=75506](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75506)

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

2. <http://informika.ru/> – образовательный портал.

### **8. Перечень информационных технологий**

**Перечень программного обеспечения:** *MSOffice*.

**Информационные справочные системы:**

1. Ресурсы информационно-образовательной среды «Технологический университет»

2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – электронно-библиотечная система