

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 11:28:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель КСН  
О.Н. Кузяков



«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач  
направление подготовки: 27.03.04 - Управление в технических системах  
профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления  
программа: прикладной бакалавриат  
квалификация бакалавр

форма обучения		очная/заочная (5 лет)
курс	2/2	
семестр	3/3	

Аудиторные занятия 68/18 ч., в т.ч.:

Лекции – 34/6 ч.

Практические занятия – -/- ч.

Лабораторные занятия – 34/12 ч.

Самостоятельная работа – 76/126 ч.

Контрольная работа – -/3 семестр

Экзамен – 3/3 семестр

Общая трудоёмкость 144/144 ч. (4/4 зач. ед.)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1171

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

протокол №12 от «08» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой кибернетических систем



О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

О.В. Баяк, доцент кафедры КС, к.т.н.



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения курса «Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач» является изучение и освоение методов математического программирования при решении оптимизационных задач в области автоматизации, планирования и проектирования технических систем.

Задачи дисциплины: освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач» относится вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

Знание: основных способов решения базовых математических задач.

Умение: использовать методы и программные средства для решения базовых математических задач

Владение: современными методами решения базовых математических задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин, изученных на уровне бакалавриата, а также дисциплин «Математика», «Информатика».

Служит основой для освоения дисциплин: «Методика математической обработки результатов научных исследований», «Системный анализ», «Управление инновационными проектами», «Моделирование систем управления», «Теория массового обслуживания», преддипломной практики и выполнению ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПК-5 – способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	<b>Знать:</b> ПК-5.31 – основные алгоритмы обработки структур данных и реализацию структур данных; ПК-5.32 – средства и способы получения, хранения и переработки информации, основы системного подхода и математические методы в формализации решения прикладных задач, основы реляционной алгебры, принципы организации (архитектуру) современных СУБД; ПК-5.33 – роль идентификации систем в осуществлении сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления. ПК-5.34 – роль теории информации в осуществлении сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и	<b>Знать:</b> 36 -- теоретические основы оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, 37 – этапы математического моделирования; 38 – классификацию задач методов оптимизации; 39 – методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования; 310 – технологию решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	управления; ПК-5.35 – различные форматы хранения и представления данных.	
	<b>Уметь:</b> ПК-5.У1 – разрабатывать и реализовывать алгоритмы; ПК-5.У2 – осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, создавать сложные запросы и программы (скрипты) для реализации многооператорных запросов и обработки реляционных баз данных, проводить анализ и оптимизацию (нормализацию) структур данных, применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, выявлять информационные потребности разработки базы данных; ПК-5.У3 – самостоятельно осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.	<b>Уметь:</b> У4 – анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи; У5 – решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений; У6 – применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности; У7 – применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ; У8 – использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации; У9 – применяет математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели реальных процессов и ситуаций.
	<b>Владеть:</b> ПК-5.В1 – навыками применения структур данных и алгоритмов в разрабатываемых информационных технологиях; ПК-5.В2 – навыками создания таблиц, написания запросов, триггеров целостности и хранимых процедур на языке SQL, методами работы с инструментальными средствами моделирования предметной области и создания баз данных, навыками применения современных методов сбора, хранения и анализа данных, использования реляционных СУБД для создания баз данных; ПК-5.В3 – способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.	<b>Владеть:</b> В4 – навыками практической работы по решению оптимизационных задач; В5 – навыками применения современных методов сбора, хранения и анализа данных при решении оптимизационных задач В6 – навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки.

### Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 3.2.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

очная	2/3	34	-	34	40	36	Экзамен
заочная	2/3	6	-	12	117	9	Экзамен, контрольная работа

#### 4. Структура и содержание дисциплины/модуля

##### 4.1. Структура дисциплины/модуля.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 4.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Постановка и классификация задач оптимизации	2		2	2	6	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседование, Отчёты
2	2	Построение математических моделей задач линейного программирования	2		5	2	9	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседование, Отчёты
3	3	Общая задача линейного программирования	2		2	2	6	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседование, Отчёты
4	4	Графический метод решения задач линейного программирования.	2		2	2	6	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседование, Отчёты
5	5	Симплексный метод решения задач линейного программирования	2		2	2	6	ПК-5.В1 ПК-5.В2 ПК-5.В3	Опрос, собеседование, Отчёты
6	6	Двойственные задачи линейного программирования	2			2	4	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседование, Отчёты
7	7	Задачи целочисленного линейного программирования	2			2	4	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседование, Отчёты
8	8	Транспортная задача линейного программирования	2		3	2	7	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседование, Отчёты
9	9	Общая задача нелинейного программирования	2			2	4	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседование, Отчёты
10	10	Задачи безусловной оптимизации	2		5	2	9	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33	Опрос, собеседование, Отчёты

								ПК-5.34 ПК-5.35	
11	11	Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	2		5	2	9	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседов ание, Отчёты
12	12	Дробно-линейное программирование	2			3	5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседов ание, Отчёты
13	13	Задача нахождения кратчайшего пути	2		4	3	9	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседов ание, Отчёты
14	14	Назначение и области применения сетевого планирования и управления	2			3	5	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседов ание, Отчёты
15	15	Построение сетевых моделей	2			3	5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседов ание, Отчёты
16	16	Расчет и анализ сетевых моделей	2			3	5	ПК-5.В1 ПК-5.В2 ПК-5.В3	Опрос, собеседов ание, Отчёты
17	17	Основные понятия теории игр и их классификация	2		4	3	9	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседов ание, Отчёты
18	Экзамен		-	-	-	-	36		
Итого:			34	-	34	40	144		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 4.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Постановка и классификация задач оптимизации	0,5			6	6,5	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседо вание, Отчёты
2	2	Построение математических моделей задач линейного программирования	0,5		1	6	7,5	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседо вание, Отчёты
3	3	Общая задача линейного программирования	0,5			6	6,5	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собеседо вание, Отчёты
4	4	Графический метод решения задач линейного программирования.	0,5			6	6,5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собеседо вание, Отчёты

5	5	Симплексный метод решения задач линейного программирования	1	1	1	6	9	ПК-5.В1 ПК-5.В2 ПК-5.В3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
6	6	Двойственные задачи линейного программирования	0,5	1		6	7,5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
7	7	Задачи целочисленного линейного программирования	0,5	1		6	7,5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
8	8	Транспортная задача линейного программирования	1	1	1	6	9	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
9	9	Общая задача нелинейного программирования	0,5	1		6	7,5	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собесе- дование, Отчёты
10	10	Задачи безусловной оптимизации			1	7	8	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собесе- дование, Отчёты
11	11	Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.			1	8	9	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собесе- дование, Отчёты
12	12	Дробно-линейное программирование		1		8	9	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
13	13	Задача нахождения кратчайшего пути	0,5		1	8	9,5	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
14	14	Назначение и области применения сетевого планирования и управления				8	8	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собесе- дование, Отчёты
15	15	Построение сетевых моделей				8	8	ПК-5.У1, ПК-5.У2, ПК-5.У3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
16	16	Расчет и анализ сетевых моделей				8	8	ПК-5.В1 ПК-5.В2 ПК-5.В3	Опрос, собесе- дование, Отчёты
17	17	Основные понятия теории игр и их классификация				8	8	ПК-5.31, ПК-5.32 ПК-5.33 ПК-5.34 ПК-5.35	Опрос, собесе- дование, Отчёты
18	Экзамен		-	-	-	-	9		
Итого:			6	-	12	117	144		

## 4.2. Содержание дисциплины.

### 4.2.1. Содержание разделов дисциплины.

### **Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.**

Понятия оптимизационной задачи и оптимизационной модели. Критерии оптимальности. Целевая функция. Область допустимых решений. Ограничения. Классификация ЗО по виду целевой функции и ограничениям.

Самостоятельное изучение: Классификация ЗО по виду целевой функции и ограничениям.

### **Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.**

Общая схема построения математических моделей задач ЛП. Задача об оптимальном использовании ресурсов (задача планирования производства). Задача составления рациона. Транспортная задача.

Самостоятельное изучение: Задача о выборе или о назначениях. Задача об использовании мощностей (задача о загрузке оборудования). Задача о раскрое материалов.

### **Тема 3. Общая задача линейного программирования**

Общая постановка ЗЛП. Возможный, допустимый, оптимальный план. Целевая функция. Система ограничений. Стандартная или симметрическая и каноническая форма записи ЛП. Свойства решений ЗЛП. Теорема об области допустимых значений ЗЛП. Теорема о целевой функции.

Самостоятельное изучение: Элементы линейной алгебры и геометрии выпуклых множеств.

### **Тема 4. Графический метод решения задач линейного программирования.**

Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Область применения. Алгоритм графического метода.

Самостоятельное изучение: Геометрическая интерпретация ЗЛП.

### **Тема 5. Симплексный метод решения задач линейного программирования**

Геометрическая интерпретация симплексного метода решения ЗЛП. Определение исходного опорного плана. Составление симплекс таблицы. Критерий оптимальности. Основная теорема симплексного метода. Алгоритм симплексного метода.

Самостоятельное изучение: Метод искусственного базиса.

### **Тема 6. Двойственные задачи линейного программирования**

Взаимно двойственные задачи ЛП и их свойства. Правила составления двойственных задач. Формулировки первой и второй теоремы двойственности.

Самостоятельное изучение: Объективно обусловленные оценки и их свойства.

### **Тема 7. Задачи целочисленного линейного программирования**

Постановка задачи целочисленного линейного программирования и методы решения. Графическое решение задачи целочисленного линейного программирования. Метод Гомори. Самостоятельное изучение: Метод ветвей и границ.

### **Тема 8. Транспортная задача линейного программирования**

Математическая модель транспортной задачи. Типы транспортных задач. Нахождение первоначального плана: метод северо-западного угла, метод минимальной стоимости. Метод потенциалов.

Самостоятельное изучение: Метод Фогеля.

## **Тема 9. Общая задача нелинейного программирования**

Постановка ЗНЛП, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения.

Самостоятельное изучение: Графический метод решения ЗНЛП.

## **Тема 10. Задачи безусловной оптимизации**

Понятие экстремума функции. Точки локального и глобального экстремума. Поверхность уровня. Понятие градиента и его геометрическая интерпретация. Понятие матрицы Гессе и ее классификация. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.

Самостоятельное изучение: Численные методы поиска безусловного экстремума. Принципы построения численных методов поиска безусловного экстремума. Классификация методов. Одномерная оптимизация функции: методы равномерного поиска, половинного деления, дихотомии и золотого сечения. Прямые методы оптимизации многомерных задач. Градиентные методы безусловной оптимизации. Метод Ньютона-Рафсона.

## **Тема 11. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.**

Постановка задачи и основные определения: обобщенная и классическая функция Лагранжа, градиент и второй дифференциал обобщенной функции Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Метод множителей Лагранжа для решения задачи на экстремум при наличии ограничений типа равенств. Метод множителей Лагранжа для решения задач на экстремум с ограничениями типа неравенств. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Условия Куна-Таккера.

Самостоятельное изучение: Численные методы поиска условного экстремума. Принципы построения численных методов поиска условного экстремума. Метод Франка-Вульфа. Метод штрафных функций. Метод проекции градиента.

## **Тема 12. Дробно-линейное программирование**

Постановка задачи дробно-линейного программирования. Экономическая интерпретация и алгоритм решения задач. Сведение математической модели дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования. Самостоятельное изучение: Применение дробно-линейного программирования в экономике. Сетевые модели

## **Тема 13. Задача нахождения кратчайшего пути.**

Постановка задачи нахождения кратчайших путей от фиксированной вершины. Понятие пути. Алгоритм Дейкстры.

Самостоятельное изучение: Метод Форда-Беллмана.

**Тема 14. Назначение и области применения сетевого планирования и управления**  
Назначение и области применения сетевого планирования и управления (СПУ). Понятие проекта. Основные этапы планирования и управления комплексом работ. Методы и модели СПУ.

Самостоятельное изучение: История сетевого планирования и управления.

## **Тема 15. Построение сетевых моделей**

Сетевая модель и ее основные элементы: событие, работа, путь. Порядок и правила построения сетевых моделей. Критический путь. Линейный график Гранта.

Самостоятельное изучение: Упорядочение и сетевого графика.

## **Тема 16. Расчет и анализ сетевых моделей**

Временные параметры сетевых графиков. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Коэффициент напряженности работ. Анализ и оптимизация сетевого графика.

Самостоятельное изучение: Решение задачи оптимизации сетевого графика симплекс-методом. Оптимизация сетевого графика методом “времястоимость”. Теория игр и принятия решений

### Тема 17. Основные понятия теории игр и их классификация.

Предмет, задачи и цель теории игр. Терминология игр. Классификация игр.

#### 4.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 4.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции		
		ОФО	ЗФО	
1	1	2	0,5	Постановка и классификация задач оптимизации
2	2	2	0,5	Построение математических моделей задач линейного программирования
3	3	2	0,5	Общая задача линейного программирования
4	4	2	0,5	Графический метод решения задач линейного программирования.
5	5	2	1	Симплексный метод решения задач линейного программирования
6	6	2	0,5	Двойственные задачи линейного программирования
7	7	2	0,5	Задачи целочисленного линейного программирования
8	8	2	1	Транспортная задача линейного программирования
9	9	2	0,5	Общая задача нелинейного программирования
10	10	2		Задачи безусловной оптимизации
11	11	2		Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
12	12	2		Дробно-линейное программирование
13	13	2	0,5	Задача нахождения кратчайшего пути
14	14	2		Назначение и области применения сетевого планирования и управления
15	15	2		Построение сетевых моделей
16	16	2		Расчет и анализ сетевых моделей
17	17	2		Расчет и анализ сетевых моделей
Итого:		34	6	

#### Практические занятия

Не предусмотрены

#### Лабораторные работы

Таблица 4.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы		
		ОФО	ЗФО	
1	1, 2, 3, 4, 5	10	1	Задача составления рациона (задача о диете, задача о смесях)
2	8	3	1	Транспортная задача
3	2	3	1	Задача о назначениях
4	10	5	1	Задача на безусловный экстремум

5	11	5	1	Задачи на условный экстремум
6	13	4	1	Задача нахождения кратчайшего пути
7	17	4	-	Теория игр
	1,2,3,4,5	-	1	Задачи линейного программирования
	8	-	1	Транспортная задача
	6	-	1	Двойственные задачи линейного программирования
	7	-	1	Задачи целочисленного программирования
	9	-	1	Задачи нелинейного программирования
	12	-	1	Дробно-линейное программирование
Итого:		34	12	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 4.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема			Вид СРС
		ОФО	ЗФО	Наименование	
1	1	2	6	Постановка и классификация задач оптимизации	Лекции, практика, лабораторные, литература
2	2	2	6	Построение математических моделей задач линейного программирования	Лекции, практика, лабораторные, литература
3	3	2	6	Общая задача линейного программирования	Лекции, практика, лабораторные, литература
4	4	2	6	Графический метод решения задач линейного программирования.	Лекции, практика, лабораторные, литература
5	5	2	6	Симплексный метод решения задач линейного программирования	Лекции, практика, лабораторные, литература
6	6	2	6	Двойственные задачи линейного программирования	Лекции, практика, литература
7	7	2	6	Задачи целочисленного линейного программирования	Лекции, практика, литература
8	8	2	6	Транспортная задача линейного программирования	Лекции, практика, лабораторные, литература
9	9	2	6	Общая задача нелинейного программирования	Лекции, практика, литература
10	10	2	7	Задачи безусловной оптимизации	Лекции, лабораторные, литература
11	11	2	8	Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	Лекции, лабораторные, литература
12	12	3	8	Дробно-линейное программирование	Лекции, практика, литература
13	13	3	8	Задача нахождения кратчайшего пути	Лекции, лабораторные, литература
14	14	3	8	Назначение и области применения сетевого планирования и управления	Лекции, практика, литература
15	15	3	8	Построение сетевых моделей	Лекции, литература
16	16	3	8	Расчет и анализ сетевых моделей	Лекции, литература

17	17	3	8	Основные понятия теории игр и их классификация	Лекции, лабораторные, литература
18	Подготовка к экзамену (Контроль)	36	9		
Итого:		76	126		

4.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия);
- работа в группе (лабораторные занятия).

## 5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект планом не предусмотрены

## 6. Контрольные работы

Тематика заданий для контрольной работы заочной формы обучения

- 1) Задачи линейного программирования
- 2) Транспортная задача
- 3) Задачи двойственного программирования
- 4) Задача нахождения кратчайшего пути
- 5) Задача сетевого планирования

### Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
	Выполнение и защита лабораторных работ	12
	Практические занятия	12
	Самостоятельная работа	6
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
	Выполнение и защита лабораторных работ	12
	Практические занятия	12
	Самостоятельная работа	6

	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Выполнение и защита лабораторных работ	12
	Практические занятия	12
	Самостоятельная работа	6
	Теоретический контроль	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Защита практических работ	0-12
2	Выполнение практических работ	0-20
3	Выполнение лабораторных работ	0-20
4	Защита лабораторных работ	0-12
5	Опрос теоретического материала	0-10
6	Самостоятельная работа	0-26
	ИТОГО текущую аттестацию	100

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля**

Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- 1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>
- 2 Система поддержки дистанционного обучения Educon -<http://educon.tsogu.ru:8081/>
- 3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса - <http://webirbis.tsogu.ru/>
- 4 Электронная библиотечная система eLib -<http://elib.tsogu.ru/>
- 5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru -<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>
- 7 Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) - <http://www.gost.ru/wps/portal/>
- 8 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- 9 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>
- 10 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>
- 11 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Дисциплина: Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач  
 Код, направление подготовки/специальность: 27.03.04- Управление в технических системах  
 Профиль Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Форма обучения: очная/заочная  
 2 курс/2 курс, 3 семестр/3 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Год издания	Вид занятий	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
Основная	<b>Жидкова, Н. В.</b> Методы оптимизации систем: учебное пособие / Жидкова Н. В. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 149 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72547.html">http://www.iprbookshop.ru/72547.html</a> .	2018	Л ЛР С	ЭР	20	100	БИК
	<b>Аттетков, А. В.</b> Методы оптимизации : учебное пособие / Аттетков А. В. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 272 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77664.html">http://www.iprbookshop.ru/77664.html</a> .	2018	Л ЛР С	ЭР	20	100	БИК
Дополнительная	Кошев, А. Н. Численные методы решения задач оптимизации: учебное пособие / Кошев А. Н. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 132 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75303.html">http://www.iprbookshop.ru/75303.html</a> .	2012	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
	Мастяева, И. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике: учебное пособие / Мастяева И. Н. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 424 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/10783.html">http://www.iprbookshop.ru/10783.html</a> .	2011	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".

<p>Методы оптимизации и теории управления: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления» / сост. Ю. И. Денисенко. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 18 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/22891.html">http://www.iprbookshop.ru/22891.html</a>.</p>	2013	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
<p>Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации: учебное пособие / Е. А. Кочегурова. - Томск: Томский политехнический университет, 2013. - 134 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34723.html">http://www.iprbookshop.ru/34723.html</a>.</p>	2013	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
<p>Казанская, О. В. Модели и методы оптимизации. Практикум: учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. - 204 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45397.html">http://www.iprbookshop.ru/45397.html</a>.</p>	2012	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
<p>Домашнев, П. А. Условная и безусловная оптимизации функции многих переменных: учебное пособие по курсу «Методы оптимизации» / Домашнев П. А. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 73 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55666.html">http://www.iprbookshop.ru/55666.html</a>.</p>	2013	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
<p>Лемешко, Б. Ю. Методы оптимизации: конспект лекций/ Б. Ю. Лемешко. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. - 157 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45388.html">http://www.iprbookshop.ru/45388.html</a>.</p>	2009	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".

Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. - Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 179 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73309.html">http://www.iprbookshop.ru/73309.html</a> .	2017	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".
Ваняшин, С. В. Методы моделирования и оптимизации : учебное пособие / Ваняшин С. В. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 83 с. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75386.html">http://www.iprbookshop.ru/75386.html</a> .	2017	Л ЛР С	ЭР	20	100	ЭБС "IPR BOOKS".

Зав. кафедрой КС *Кузяков* О.Н. Кузяков  
«29» 08 2020 г.

Директор БИК *Масован* Д. Х. Каюкова  
«29» 08 2020 г.  
*Л.И. Саттешкаев*



### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль: Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач  
 Код, направление подготовки/специальность: 27.03.04 - Управление в технических системах  
 Профиль: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-5	<b>Знать:</b> 36 -- теоретические основы оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования	Не знает теоретические основы оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования	Демонстрирует отдельные познания в области теоретических основ оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования	Демонстрирует достаточные знания в области теоретических основ оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования	Демонстрирует исчерпывающие знания в области теоретических основ оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования
	37 - классификацию задач методов оптимизации	Не знает классификацию задач методов оптимизации	Демонстрирует отдельные познания в области классификации задач методов оптимизации	Демонстрирует достаточные знания в области классификации задач методов оптимизации	Демонстрирует исчерпывающие знания в области классификации задач методов оптимизации
	38- методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования	Не знает методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования	Демонстрирует отдельные познания в области методов решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования	Демонстрирует достаточные знания в области методов решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования	Демонстрирует исчерпывающие знания в области методов решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	З9 - технологию решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Не знает технологию решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Демонстрирует отдельные познания в области технологии решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Демонстрирует достаточные знания в области технологии решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий	Демонстрирует исчерпывающие знания в области технологии решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий
	<b>Уметь:</b> У4 - анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи	Не умеет анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи	Частично умеет анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи	Умеет анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи	В полном объеме умеет анализировать проблемы и формулировать математическую модель задачи
	У5 - решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений	Не умеет решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений	Частично умеет решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений	Умеет решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений	В полном объеме умеет решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений
	У6 - применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности	Не умеет применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности	Частично умеет применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности	Умеет применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности	В полном объеме умеет применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности
	У7 - применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ	Не умеет применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ	Частично умеет применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ	Умеет применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ	В полном объеме умеет применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине «Основы теории систем и методов решения оптимизационных задач»	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	У8 - использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации	Не умеет использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации	Частично умеет использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации	Умеет использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации	В полном объеме умеет использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации
	У9 - применяет математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели	Не умеет применять математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели	Частично умеет применять математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели	Умеет применять математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели	В полном объеме умеет применять математические методы в незнакомых ситуациях, разрабатывает математические модели
	<b>Владеть:</b> В4 - навыками практической работы по решению оптимизационных задач	Не владеет навыками практической работы по решению оптимизационных задач	Владеет отдельными навыками практической работы по решению оптимизационных задач	В достаточном объеме владеет навыками практической работы по решению оптимизационных задач	В полном объеме владеет навыками практической работы по решению оптимизационных задач
	В5 - навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки	Не владеет навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки	Владеет отдельными навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки	В достаточном объеме владеет навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки	В полном объеме владеет навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

Доцент кафедры КС, к.т.н.

\_\_\_\_\_ О.В. Баяк

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Кибернетических систем.

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.