

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Монастырский Денис Викторович  
Должность: начальник Научно-образовательного центра ФИПС  
Дата подписания: 09.02.2025 16:32:15  
Уникальный программный ключ:  
6b5672226d417ddf0822428d26ff4b368362fa22

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Федеральный институт промышленной собственности»  
(ФИПС)**

Утверждена на заседании  
Ученого совета ФГБУ ФИПС  
протокол №1  
«13» февраля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФИПС  
\_\_\_\_\_ О.П. Неретин  
«13» февраля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Системный анализ и обработка информации**

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	<i>27.04.05 Инноватика</i>
Направленность (профиль) программы	<i>Инновационное проектирование и управление интеллектуальной собственностью</i>
Уровень высшего образования	<i>магистратура</i>
Квалификация	<i>Магистр</i>
Форма обучения	<i>Заочная</i>

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Консультации	СРС, час.	Контроль час.	Форма промежуточного контроля
2	4	144	8	10	0	2	114,7	9,3	Э
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>114,7</b>	<b>9,3</b>	<b>Э</b>

Москва  
2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  - 2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
  - 2.2. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Содержание разделов и тем дисциплины.
  - 4.1. Общая трудоемкость и структура дисциплины
  - 4.2. Содержание лекций и практических/семинарских занятий
5. Методические указания для обучающихся по дисциплине.
  - 5.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины
  - 5.2. Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
  - 5.3 Организация самостоятельной работы
6. Образовательные технологии
7. Ресурсное обеспечение дисциплины
  - 7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 7.2 Перечень современных профессиональных баз, данных (СПБД) и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины
  - 7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Оценочные и методические материалы

.

Программа составлена в соответствии с требованиями

ФГОС ВО 27.04.05 «Инноватика» утв. приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 4 августа 2020 г. N 875

---

Авторы программы:

Горбунов А.А. преподаватель, Меньшиков Е.А., старший преподаватель, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена: протокол временной рабочей группы по рассмотрению образовательных программ ФГБУ ФИПС №1 от 01.02.2024г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Системный анализ и обработка информации» – формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области системного анализа, управления и обработки информации.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов общее представление о многообразии методов и подходов, используемых при решении задач системного анализа, управления и обработки информации;
- научить на практике применять программно-технические средства при решении задач системного анализа, управления и обработки информации;
- подготовить студентов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

**знать:**

- основные понятия и принципы системного анализа;
- методы принятия решений;
- методы решения задач оптимизации;
- основные понятия теории управления динамическими системами;
- модели, методы и средства сбора, хранения, передачи и обработки информации с использованием компьютеров;

**уметь:**

- решать задачи системного анализа, управления и обработки информации;
- применять полученные знания на практике;
- использовать методы системного анализа, управления и обработки информации в научных исследованиях.

**- владеть:**

- программно-техническими средствами обработки информации;
- навыками поиска актуальной информации по изучаемой дисциплине.

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции, закрепленные за дисциплиной, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика» и с учетом обобщенных трудовых функций и трудовых функций профессиональных стандартов 40.008 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМИ РАБОТАМИ», 40.001 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПАТЕНТОВЕДЕНИЮ», 40.206 «СПЕЦИАЛИСТ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ И ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГИЙ» к выполнению которых в ходе обучения готовится обучающийся.

Соотношение обобщенных трудовых функций (ОТФ) и трудовых функций, имеющих отношение к будущей профессиональной деятельности обучающегося (ТФ):

<b>Код и наименование профессионального стандарта</b>	<b>Код и наименование ОТФ</b>	<b>Код и наименование ТФ</b>
40.008 СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМИ РАБОТАМИ	D Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ	D/02.7 Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)
40.001 СПЕЦИАЛИСТ ПО ПАТЕНТОВЕДЕНИЮ	D Правовое сопровождение введения в оборот РИД и СИ и распоряжения правами на них (в отрасли экономики)	D/01.7 Консультирование менеджмента при разработке политики ИС организации
40.206 СПЕЦИАЛИСТ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ И ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГИЙ	В Разработка продуктовой стратегии и стратегии технологической модернизации производства	V/01.7 Выбор продуктовой ниши и разработка продуктовой стратегии V/02.7 Разработка стратегии технологической модернизации производства с учетом выбранной продуктовой стратегии
	D Управление правами на РИД и СИ	D/01.7 Проведение патентных исследований результатов инновационных научно-технических разработок для целей трансфера

2.1. Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенций</b>
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.2. Обоснует выбор методов и способов решений задач управления в технических системах
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать	ОПК-6.1. Осуществляет поиск и обобщение отечественного и зарубежного опыта области

	отечественный и зарубежный опыт в области управления инновациями и построения экосистем инноваций	управления инновациями и построения экосистем инноваций с использованием современных методов и программного инструментария. ОПК-6.2. Осуществляет работу с научно-технической информацией на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-9	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в инновационной сфере	ОПК-9.1. Решает профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в инновационной сфере. ОПК-9.2. Определяет значимость технических решений для использования их в инновационном проекте.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б.1.О.3 «Системный анализ и обработка информации» относится к блоку Б1.О обязательных дисциплин.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Общая трудоемкость и структура дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	20,3
- Занятия лекционного типа	8
- Занятия семинарского типа	10
- Консультации	2
- Контрольные часы на аттестацию, аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся СРС	114,7

Подготовка к экзамену (зачету) в соответствии с УП	9
Виды промежуточной аттестации обучающегося (экзамен/зачет)	экзамен

### Структура дисциплины

№ темы	темы дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в т.ч.						Процедура оценивания/оцениваемые компетенции
			ЛЗ	СЗ	ЛР	СРС	КАТ	Консоль	
<b>Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа</b>									
	Тема 1. Определения и свойства систем	5	1			4			Текущий контроль/ ОПК-2.2.
	Тема 2. Модели систем, классификация систем	5	1			4			
	Тема 3. Методологии и технологии системного анализа	4				4			
<b>Раздел 2. Модели и методы принятия решений</b>									
	Тема 4. Постановка задач принятия решений. Экспертные методы	5	1			4			Текущий контроль/ ОПК-6.1. ОПК-6.2.
	Тема 5. Методы многокритериальной оценки альтернатив	5		1		4			
	Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности	5		1		4			
	Тема 7. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации	5				5			
	Тема 8. Игра как модель конфликтной ситуации	6		1		5			
<b>Раздел 3. Оптимизация и математическое программирование</b>									

Тема 9. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений	6	1			5				Текущий контроль/ ОПК-9.1. ОПК-9.2.
Тема 10. Нахождение экстремумов	6		1		5				
Тема 11. Задачи стохастического программирования	6	1			5				
Тема 12. Методы и задачи дискретного программирования	6	1			5				
Тема 13. Метод динамического программирования	6		1		5				
<b>Раздел 4. Основы теории управления</b>									
Тема 14. Основные понятия теории управления	6	1			5				Текущий контроль/ ОПК-6.1. ОПК-6.2.
Тема 15. Методы синтеза обратной связи	6		1		5				
Тема 16. Абсолютная устойчивость и управление в условиях неопределенности	5				5				
Тема 17. Дискретные системы автоматического управления	6		1		5				
Тема 18. Нелинейные системы автоматического управления	5				5				
Тема 19. Оптимальные системы автоматического управления	6		1		5				
<b>Раздел 5. Компьютерные технологии обработки информации</b>									
Тема 20. Определение и классификация информационных технологий	6	1			5				Текущий контроль/ ОПК-9.1. ОПК-9.2.
Тема 21. Понятие информационной системы, банки и базы данных	5				5				

Тема 22 Основные сетевые концепции	6		1		5				
Тема 23. Принципы функционирования сети интернет	5				5				
Тема 24.Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта	6,7		1		5,7				
<i>Экзамен</i>	11,3	-	-	-	-	0,3	2	9	промежуточная аттестация/ ОПК-2.2.,ОПК-6.1., ОПК-6.2., ОПК-9.1.,ОПК-9.2.

#### 4.2.Содержание лекций и практических занятий

##### Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

###### Тема 1. Определения и свойства систем

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

###### Тема 2. Модели систем, классификация систем

Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

###### Тема 3. Методологии и технологии системного анализа

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

##### Раздел 2. Модели и методы принятия решений

###### Тема 4. Постановка задач принятия решений. Экспертные методы.

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

###### Тема 5. Методы многокритериальной оценки альтернатив



Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

#### Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности

Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора.

#### Тема 7. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации

Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

#### Тема 8. Игра как модель конфликтной ситуации

Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

### **Раздел 3. Оптимизация и математическое программирование**

#### Тема 9. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений

Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

#### Тема 10. Нахождение экстремумов

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

#### Тема 11. Задачи стохастического программирования

Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы конечных разностей в стохастическом программировании. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Прямые методы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага.

#### Тема 12. Методы и задачи дискретного программирования

Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

#### Тема 13. Метод динамического программирования

Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

#### **Раздел 4. Основы теории управления**

##### **Тема 14. Основные понятия теории управления**

Цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла—Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

##### **Тема 15. Методы синтеза обратной связи**

Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Метод квазиразщепления. Следящие системы. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума).

##### **Тема 16. Абсолютная устойчивость и управление в условиях неопределенности**

Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации: метод скоростного градиента, метод целевых неравенств.

Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности. Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы – самооптимизация.

##### **Тема 17. Дискретные системы автоматического управления**

Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.

Передачная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения. Теоремы об устойчивости: критерий Шора—Куна. Синтез дискретного регулятора по состоянию и по выходу, при наличии возмущений.

Тема 18. Нелинейные системы автоматического управления

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Автоколебания нелинейных систем, отображение А. Пуанкаре, функция последования, диаграмма Ламеррея. Орбитальная устойчивость. Теоремы об устойчивости предельных циклов: Андронова—Витта, Кенигса. Существование предельных циклов: теоремы Бендиксона, Дюлока. Дифференциаторы выхода динамической системы. Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи. Управление системами с последствием.

Тема 19. Оптимальные системы автоматического управления

Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

Управление сингулярно-возмущенными системами и -стабилизация. Minimax-стабилизация. Игровой подход к стабилизации. -оптимизация управления. Вибрационная стабилизация. Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

## **Раздел 5. Компьютерные технологии обработки информации**

Тема 20. Определение и классификация информационных технологий

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

Тема 21. Понятие информационной системы, банки и базы данных

Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы). Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных

SQL. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

#### Тема 22. Основные сетевые концепции

Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы [стандартизации](#). Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

#### Тема 23. Принципы функционирования сети интернет

Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Базовые понятия VRML. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Оцифровка и компрессия. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.

#### Тема 24. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта

Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Основным методом изучения курса является лекционно-практический, сочетающий лекции, семинары и самостоятельную работу обучающихся с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой. Лекционные занятия носят проблемно-объяснительный характер.

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;
- выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, материалов периодической печати, интернет-ресурсов.

Рекомендуются в качестве инструментов исследования проблем курса компаративный и системный подходы.

При подготовке к экзамену обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к промежуточному контролю обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

В процессе промежуточной аттестации при обучении зачёты и экзамены сдаются в устной или письменной форме и в виде онлайн-тестов, а также как проектное задание.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проходит в виде онлайн-тестов.

## **5.2. Особенности освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может осуществляться индивидуально, а также с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации образовательной программы осуществляется ФИПС самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

Форма проведения промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, с целью реализации индивидуального подхода, а также принципа индивидуализации и дифференциации, рекомендуется использовать технологию нелинейной конструкции учебных занятий,

предусматривающую одновременное сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм работы с различными категориями студентов, в т.ч. имеющих ОВЗ.

В случае наличия обучающихся с нарушением функций опорно-двигательного аппарата, зрения и слуха, они обеспечиваются необходимым оборудованием, имеющимся в ФИПС, а также предоставляемым в рамках действующего Соглашения с РГСУ.

### 5.3. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа, направленная на формирование указанных в рабочей программе компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Виды самостоятельной работы по дисциплине - работа с литературой по дисциплине и интернет ресурсами; выполнение индивидуального задания

Каждый вид СРО обеспечен методическими материалами, размещенными в личном кабинете обучающегося.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и технологии, основанные на применении активных и интерактивных методов обучения. В частности, лекция-дискуссия проблемные лекции.

Решение практических заданий выполняется с использованием кейс метода, дискуссии. Предлагается обсуждение полученных результатов, сравнительный анализ применяемых для решения задачи подходов и инструментальных средств.

В лекции-дискуссии преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу.

Дискуссия -метод активного обучения, основанный на публичном обсуждении проблемы, цель которого выяснение и сопоставление различных точек зрения, нахождение правильного решения спорного вопроса.

Кейс (от англ. case) – это описание конкретной ситуации или случая в какой-либо сфере: социальной, экономической, медицинской и т.д. Как правило, кейс содержит некую проблему, или противоречие, и строится на реальных фактах. Соответственно, решить кейс – это значит проанализировать предложенную ситуацию и найти лучшее решение.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Деловая игра - представляет собой имитационный коллективный игровой метод активного обучения и включает в себя целый комплекс методов активного обучения:

дискуссию, мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций, действия по инструкции, разбор почты и т. п. контекст.

## 7 Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 7.1.1. Основная литература

1. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/496704/>

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/488624/>

2. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/489572/>

3. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/490660/>

4. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/494408/>

### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09459-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/492860/>

2. Крылатков, П. П. Исследование систем управления : учебное пособие для вузов / П. П. Крылатков, Е. Ю. Кузнецова, С. И. Фоминых. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08367-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/493459/>

3. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/488643/>

4. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/489100/>



### 7.1.3. Нормативные документы

1. "Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации в регионах Российской Федерации" (публикация на сайте <http://economy.gov.ru> по состоянию на 04.12.2018)

2. "Рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в организациях" (Источник публикации "Администратор образования", N 8, апрель, 2018)

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 №230-ФЗ (с изм.)

4. Конвенция, учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности от 14.07.1967 (в ред. 02.10.1979) // СПС «Консультант Плюс» - официально документ опубликован не был.

7.2 Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет, необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Краткое описание базы данных	Организация доступа
Kluwer IP Law ( <a href="http://kluweriplaw.com/">http://kluweriplaw.com/</a> )	БД по международному законодательству в сфере интеллектуальной собственности издательства Wolters Kluwer - Kluwer Law International B.V. Информация в области интеллектуальной собственности и поисковый сервер для специалистов в области права ИС	Доступ без ограничения со всех компьютеров ФИПС по IP-адресам ФИПС
Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Онлайн-ресурс и электронная библиотека для студентов и преподавателей. На платформе представлены учебные курсы и учебники от ведущих университетов по всем специальностям и направлениям подготовки, а также медиаматериалы, интерактивный фонд оценочных средств и различные сервисы для преподавателей.	Доступ по регистрации или из учебных аудиторий ФИПС
Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	Открытый доступ
Библиотека Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) <a href="https://www.rfbr.ru/rffi/ru/libr">https://www.rfbr.ru/rffi/ru/libr</a>	Книги и научные статьи изданные при поддержке РФФИ	Открытый доступ

<a href="#">ary</a>		
Информационно-правовая система Гарант <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационно-правовая система	Доступ без ограничения со всех компьютеров ФИПС по IP-адресам ФИПС
Информационный ресурс «Кодекс: Банк документов»	Справочно-правовая система	Доступ без ограничения со всех компьютеров ФИПС по IP-адресам ФИПС
Каталог технической литературы <a href="https://www.booktech.ru/">https://www.booktech.ru/</a>	Каталог технической литературы	Открытый доступ
Электронно-информационная образовательная среда <a href="https://lms.fips.ru">https://lms.fips.ru</a>  <a href="#">Европейское патентное ведомство</a>	Электронно-информационная образовательная среда  Интернет-сервис поиска патентных документов, предназначенный в основном для профессионалов - патентных работников и экспертов патентных ведомств.	Доступ по регистрации  Доступ <b>свободный</b> <a href="http://ep.espacenet.com">ep.espacenet.com</a>
<a href="#">Патентная база USPTO</a>	Рефераты и полные тексты описаний изобретений США. Хронологический охват: с 1790 года по текущий год.	Доступ <b>свободный</b> <a href="https://pubs.rsc.org/">https://pubs.rsc.org/</a>
<a href="https://iphras.ru/links.htm">https://iphras.ru/links.htm</a>	База данных Института философии РАН: Философские ресурсы	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://journals.sagepub.com/">http://journals.sagepub.com/</a>	База данных научных журналов на английском языке SAGE Journals Открытый доступ к метаданным научных статей по различным направлениям наук	Доступ <b>свободный</b>
<a href="https://www.gumer.info/bogolov_Buks/Philos/index_philos.php">https://www.gumer.info/bogolov_Buks/Philos/index_philos.php</a>	Библиотека Гумер – Философия	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://pravo.eup.ru">http://pravo.eup.ru</a>	Библиотека юридической литературы	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://www.antiterror.ru">http://www.antiterror.ru</a>	Информационный портал о противодействии терроризму	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	Официальный интернет-портал правовой информации	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://www.mid.ru/">http://www.mid.ru/</a>	Министерство иностранных дел РФ:	Доступ <b>свободный</b>
<a href="https://ru.forvo.com/">https://ru.forvo.com/</a>	База произношений	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://www.medialingua.ru/">http://www.medialingua.ru/</a>	Англо-русский и русско-английский специализированный on-line словарь	Доступ <b>свободный</b>

<a href="http://www.rubricon.com/">http://www.rubricon.com/</a>	Крупнейший энциклопедический ресурс Рунета: РУБИКОН	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://www.kremlin.ru/">http://www.kremlin.ru/</a>	Официальный сайт Президента	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://president-sovet.ru/">http://president-sovet.ru/</a>	Совет по правам человека	Доступ <b>свободный</b>
<a href="http://www.duma.gov.ru/">http://www.duma.gov.ru/</a>	Официальный сайт Госдумы	Доступ свободный
<a href="https://portal.eaeunion.org/ru-ru/public/main.aspx">https://portal.eaeunion.org/ru-ru/public/main.aspx</a>	Официальный сайт Евразийского экономического сообщества	Доступ свободный
<a href="http://sophist.hse.ru/">http://sophist.hse.ru/</a>	Единый архив экономических и социологических данных	Доступ свободный
<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Образование в области техники и технологий	Доступ свободный
<a href="http://akot.rosmintrud.ru/">http://akot.rosmintrud.ru/</a>	Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда	Доступ свободный

## 8. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

–учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные необходимым оборудованием (столы, стулья, учебная доска, мультимедийный комплекс);

–помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

–компьютерный класс;

В состав программного обеспечения, использующегося в образовательном процессе, входят: 1. Acrobat Reader DC (Свободное ПО); 2. Chrome (Бесплатное ПО); 3. Flash Player (Свободное ПО); 4. Java (Бесплатное ПО); 5. K-Lite Codec Pack (Бесплатное ПО); 6. media player (Бесплатное ПО); 7. Office 2010 (Сетевая лицензия); 8. WinRar (Сетевая лицензия); 9. Антивирус Касперского (Сетевые лицензии). 10. Внутриведомственные специализированные информационные системы (построенные на базе отечественной ОС Astra Linux).

Лист дополнений и изменений
