МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление и автоматизация бортовых комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 74376

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Приобретение студентами необходимых знаний в области современных методов анализа и синтеза систем автоматического управления с учётом их многосвязности, неполной информации в описания объекта и при условии действия возмущений, освоение методов построения оптимальных, адаптивных и робастных систем управления, в том числе на базе современных компьютерных технологий.

1.2. Задачи дисциплины

1. Обучение студентов основам построения оптимальных и адаптивных систем автоматического управления.
2. Привитие навыков, необходимых при проектировании систем автоматического управления в условиях неполной информации об объекте.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Общенаучный модуль (soft skills – SS).
Индекс дисциплины: Б1.О.01.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Знает методы идентификации и диагностики сложных объектов и систем управления	Должен знать методы оптимального, адаптивного и интеллектуального управления в условиях неполной информации об объектах и процессах.
	ОПК-1.2. Умеет решать задачи аналитического характера, направленные на выявление проблем управления и выбор актуальных способов решения задач	Должен уметь предлагать варианты реализации структурных схем адаптивных систем, исходя из заданных условий задачи, производить расчёт многомерных систем управления, удовлетворяющих требованиям робастности.
	ОПК-1.3. Владеет навыками выявления и формализации проблем управления в технических системах	Должен владеть навыками выявления и формализации проблем управления в технических системах, а также навыками практической реализации методов и алгоритмов оптимального и адаптивного управления.

Согласована на портале № 74376

ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1. Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов	Должен знать методы построения математических моделей процессов оптимального, адаптивного и интеллектуального управления .
	ОПК-2.2. Умеет применять подходы к анализу и обоснованию методов моделирования сложных систем управления	Должен уметь применять методы оптимального, адаптивного, интеллектуального управления к исследованию сложных систем.
	ОПК-2.3. Владеет навыками формирования модели сложного объекта управления с учетом изменения внешних и внутренних условий	Должен владеть навыками построения моделей объектов и процессов управления в условиях априорной неопределённости и стохастических воздействий.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	30	30
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка к выступлению (докладу)	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	4	-	8	12	ОПК-1, ОПК-2
2 Современные методы оптимизации.	8	14	43	65	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 74376

3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	4	4	13	21	ОПК-1, ОПК-2
4 Интеллектуальные системы управления.	2	-	8	10	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	Определение оптимальности. Критерии оптимальности. Понятие адаптивности системы.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
2 Современные методы оптимизации.	Классическое вариационное исчисление. Задачи вариационного исчисления. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Метод максимума Понтрягина. Принцип максимума. Уравнения Гамильтона. Решение уравнений Гамильтона. Метод динамического программирования Беллмана. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана и их решение.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Параметрическая адаптация. Структурная адаптация. Варианты структурной адаптации.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
4 Интеллектуальные системы управления.	Понятие интеллектуального управления. Управление в условиях неопределённости. Методы получения информации об управляемом объекте в условиях неопределённости.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.
Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 74376

2 Современные методы оптимизации.	Формулировка задач оптимального управления.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Задачи Майера, Больца и Лагранжа.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Метод максимума Понтрягина. Составление и решение уравнений Эйлера-Лагранжа.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Метод динамического программирования Беллмана.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	14	
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Решение задачи параметрической адаптации. Структурная адаптация.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	Подготовка к зачету	5	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование
	Итого	8		
2 Современные методы оптимизации.	Подготовка к выступлению (докладу)	30	ОПК-1, ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии
	Подготовка к зачету	10	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование
	Итого	43		
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Подготовка к зачету	10	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование
	Итого	13		

Согласована на портале № 74376

4 Интеллектуальные системы управления.	Подготовка к зачету	5	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование
ОПК-2	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	10	15	15	40
Зачёт	0	0	30	30
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	55	100
Нарастающим итогом	20	45	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 74376

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Современные проблемы теории управления: Учебное пособие / Ю. А. Шурыгин, А. Г. Карпов - 2017. 80 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7487.

7.2. Дополнительная литература

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / А. Г. Карпов - 2013. 318 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6242.
2. Теория автоматического управления. Часть 2: Учебное пособие / А. Г. Карпов - 2012. 268 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251.
3. Шурыгин Ю.А., Карпов А.Г., Зайченко Т.Н., Целебровский И.В., Коцубинский В.П. - Теория и элементы систем автоматики. - Томск: Изд-во Томского университета, 2015. - 365 с., с ил. ISBN 978-5-7511-2308-6. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Современные проблемы теории управления: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе, практическим занятиям и контрольным работам / А. Г. Карпов - 2015. 15 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6662.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 74376

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
- Стенд для исследования приводов;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
- Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
- Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
- Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
- Стенд для систем ПИД-регулирования;
- Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
- Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
- Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
- Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
- Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
- Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
- Экран интерактивный SMARTBOARD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Word Viewer;
- Windows XP Professional Edition;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 74376

- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Современные методы оптимизации.	ОПК-1, ОПК-2	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Интеллектуальные системы управления.	ОПК-1, ОПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 74376

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

Согласована на портале № 74376

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Разделение оптимальных систем на непрерывные и дискретные относится к классификации по
   а) характеру процессов в системах
   б) критериям качества
   в) виду дифференциальных уравнений
2. Равномерно оптимальные системы – это системы,
   а) наилучшие в среднем
   б) наилучшие в каждом отдельном эксперименте
   в) дающие наилучший результат в наихудшем случае
3. Отметьте метод, не относящийся к теории оптимизации
   а) метод вариационного исчисления
   б) метод максимума Понтрягина
   в) метод Ляпунова
   г) метод функционального анализа
4. Какая задача не имеет отношения к вариационному исчислению?
   а) задача Майера
   б) задача Больца
   в) задача Гамильтона
   г) задача Лагранжа
5. Вариационное исчисление в применении к задачам оптимизации приводит к уравнениям
   а) Гамильтона
   б) Эйлера-Лагранжа
   в) Беллмана
   г) Гамильтона-Якоби
6. Метод максимума Понтрягина связан и вытекает из
   а) задачи Майера
   б) задачи Больца
   в) задачи Лагранжа
7. Принцип максимума связан с определением максимума
   а) функции Гамильтона
   б) функции Понтрягина
   в) функции Ляпунова
8. Реализация принципа максимума Понтрягина приводит к необходимости решения уравнений
   а) Гамильтона
   б)Эйлера-Лагранжа
   в) Беллмана
   г) Винера-Хопфа
9. Принцип оптимальности означает, что
   а) любая конечная часть оптимальной траектории является оптимальной
   б) любая начальная часть оптимальной траектории является оптимальной
   в) оптимальная траектория состоит только из оптимальных участков
10. Метод динамического программирования приводит к уравнениям
    а) Гамильтона
    б) Эйлера-Лагранжа
    в) Беллмана
    г) Винера-Хопфа
11. Разделение адаптивных систем на поисковые и беспоисковые относится к классификации

Согласована на портале № 74376

по
а) уровню априорной неопределённости
б) организации процесса адаптации
в) целям адаптации
г) типу организации управления

12. Параметрическая или непараметрическая адаптация связана с
а) уровнем априорной неопределённости
б) организацией процесса адаптации
в) целями адаптации
г) типом организации управления
13. Оптимальное управление по минимуму интеграла в вариационном исчислении - это
а) задача Майера
б) задача Лагранжа
в) задача Больца
14. Оптимальное управление конечным состоянием в вариационном исчислении - это
а) задача Майера
б) задача Лагранжа
в) задача Больца
15. Какой блок обязателен в интеллектуальной «в малом» системе управления?
а) база знаний
б)экспертная система
в) блок моделирования
г) блок обучения
16. Дуальность управления в адаптивных системах объясняется необходимостью
а) идентификации объекта
б) компенсации помех
в) повышения быстродействия
г) демпфирования системы
17. Базовый принцип организации интеллектуальных систем управления формулируется как
а) повышение точности с понижением интеллектуальности
б) повышение точности с повышением интеллектуальности
в) понижение быстродействия с повышением интеллектуальности
г) повышение быстродействия с повышением интеллектуальности

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие оптимальных систем. Классификация, особенности, методы исследования.
2. Задачи вариационного исчисления.
3. Учет ограничений в задачах вариационного исчисления. Метод Лагранжа.
4. Уравнения вариационного исчисление в задачах оптимального управления.
5. Задача обобщенного оптимального управления.
6. Метод максимума Понтрягина. Обобщенная задача оптимального управления.
7. Метод максимума Понтрягина в задачах оптимального управления. Уравнения Гамильтона.
8. Принцип оптимальности и идея метода динамического программирования Беллмана.
9. Дискретный вариант метода динамического программирования Беллмана.
10. Уравнения Беллмана в непрерывном варианте.
11. Оптимальное управление в линейных системах.
12. Понятие об адаптивных системах.
13. Структурные схемы адаптивных систем.
14. Основы интеллектуального управления.
15. Интеллектуальные системы в "малом" и в "большом".
16. Экспертные регуляторы.
17. Адаптация по параметрам и структурная адаптация.
18. Классификация адаптивных систем автоматического управления.

9.1.3. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

Согласована на портале № 74376

1. Автоматическое управление автомобилем.
2. Современные системы автопилотирования.
3. Автоматические системы фотовидеофиксации нарушений ППД.
4. Проблемы внедрения автоматических систем управления предприятием.
5. Оптимальное линейное управление.
6. Дискретный вариант уравнений Беллмана.
7. Учет ограничений. Условия трансверсальности.
8. Обобщённая задача оптимального управления.
9. Структурная адаптация

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 74376

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 74376

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Г. Карпов	Разработано, 4d3b3f5c-1bce-439e-b453-c796857ed71b

Согласована на портале № 74376