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 учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ 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 технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 1 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 51997

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КСУП _____ А. Г. Карпов

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. П. Коцубинский

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 51997

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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. Достижение указанной цели способствует формированию следующих компетенций: ОПК-1 способности понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; ОПК-3 способности демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи; ОПК-4 способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

1.2. Задачи дисциплины

– обучение студентов основам построения оптимальных и адаптивных систем автоматического управления,

– привитие навыков, необходимых при проектировании систем автоматического управления в условиях неполной информации об объекте.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы теории управления» (Б1.Б.01) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Цифровые системы автоматического управления.

Последующими дисциплинами являются: Математическое моделирование объектов и систем управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

– ОПК-3 способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;

– ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные методы построения оптимальных и адаптивных систем управления, подходы к решению задач анализа и синтеза систем управления с учётом их многомерности и в условиях неопределённости.

– **уметь** предлагать варианты реализации структурных схем адаптивных систем, исходя из заданных условий задачи, производить расчёт многомерных систем управления, удовлетворяющих требованиям робастности, применять современные компьютерные технологии и программные средства для анализа и синтеза оптимальных и адаптивных систем.

– **владеть** навыками практической реализации методов и алгоритмов оптимального и адаптивного управления.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18

Согласована на портале № 51997

Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Выполнение индивидуальных заданий	6	6
Проработка лекционного материала	5	5
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	26
Написание рефератов	19	19
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	4	0	20	24	ОПК-1, ОПК-3
2 Современные методы оптимизации.	8	14	36	58	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	4	4	15	23	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4
4 Интеллектуальные системы управления.	2	0	1	3	ОПК-1, ОПК-4
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	Определение оптимальности. Критерии оптимальности. Понятие адаптивности системы.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
2 Современные методы оптимизации.	Классическое вариационное исчисление. Задачи вариационного исчисления. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Метод максимума Понтрягина. Принцип максимума.	8	ОПК-4

Согласована на портале № 51997

	Уравнения Гамильтона. Решение уравнений Гамильтона. Метод динамического программирования Беллмана. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана и их решение.		
	Итого	8	
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Понятие адаптивный системы. Параметрическая адаптация. Структурная адаптация. Варианты структурной адаптации.	4	ОПК-1, ОПК-4
	Итого	4	
4 Интеллектуальные системы управления.	Понятие интеллектуального управления. Управление в условиях неопределённости. Методы получения информации об управляемом объекте в условиях неопределённости.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Цифровые системы автоматического управления	+			
Последующие дисциплины				
1 Математическое моделирование объектов и систем управления		+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест
ОПК-3	+		+	Контрольная работа, Экзамен, Тест

Согласована на портале № 51997

ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Современные методы оптимизации.	Формулировка задач оптимального управления.	2	ОПК-1
	Задачи Майера, Больца и Лагранжа.	4	
	Метод максимума Понтрягина. Составление и решение уравнений Эйлера-Лагранжа.	4	
	Метод динамического программирования Беллмана.	4	
	Итого	14	
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Решение задачи параметрической адаптации. Структурная адаптация.	4	ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	Написание рефератов	19	ОПК-1, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	20		
2 Современные методы оптимизации.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-3	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		

Согласована на портале № 51997

	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	36		
3 Варианты построения адаптивных систем автоматического управления.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-1	Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	15		
4 Интеллектуальные системы управления.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ОПК-4	Тест, Экзамен
	Итого	1		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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				
Конспект самоподготовки	2	4	6	12
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	20	20	20	60
Тест	4	4	5	13

Согласована на портале № 51997

Итого максимум за период	31	33	36	100
Нарастающим итогом	31	64	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Современные проблемы теории управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шурыгин Ю. А., Карпов А. Г. - 2017. 80 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7487 (дата обращения: 17.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2013. 318 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6242 (дата обращения: 17.09.2021).

2. Теория автоматического управления. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов направления подготовки "Управление в технических системах" 27.03.04 / Карпов А. Г. - 2012. 264 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6251 (дата обращения: 17.09.2021).

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: Библиотека ТУСУР (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Современные проблемы теории управления [Электронный ресурс]: Учебное методиче-

Согласована на портале № 51997

ское пособие по самостоятельной работе, практическим занятиям и контрольным работам / Карпов А. Г. - 2015. 15 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6662 (дата обращения: 17.09.2021).

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. http://protect.gost.ru/
4. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
5. https://elibrary.ru/defaultx.asp
6. http://www.tehnorma.ru/ .

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. 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;

Согласована на портале № 51997

- 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:

– Far Manager
– Mathcad 13,14
– Microsoft EXCEL Viewer
– Microsoft PowerPoint Viewer
– Microsoft Word Viewer
– Windows XP Professional Edition

13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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 зрениями** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 51997

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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

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

Согласована на портале № 51997

– оптимальная траектория состоит только из оптимальных участков

10. Метод динамического программирования приводит к уравнениям

– Гамильтона

– Эйлера-Лагранжа

– Беллмана

– Винера-Хопфа

11. Разделение адаптивных систем на поисковые и беспоисковые относится к классификации по

– уровню априорной неопределённости

– организации процесса адаптации

– целям адаптации

– типу организации управления

12. Параметрическая или непараметрическая адаптация связана с

– уровнем априорной неопределённости;

– организацией процесса адаптации;

– целями адаптации;

– типом организации управления

13. Оптимальное управление по минимуму интеграла в вариационном исчислении - это

– задача Майера

– задача Лагранжа

– задача Больца

14. Оптимальное управление конечным состоянием в вариационном исчислении - это

– задача Майера

– задача Лагранжа

– задача Больца

15. Какой блок обязателен в интеллектуальной «в малом» системе управления?

– база знаний

–экспертная система

– блок моделирования

– блок обучения

16. Дуальность управления в адаптивных системах объясняется необходимостью

– идентификации объекта

– компенсации помех

– повышения быстродействия

– демпфирования системы

17. Базовый принцип организации интеллектуальных систем управления формулируется как

– повышение точности с понижением интеллектуальности

– повышение точности с повышением интеллектуальности

– понижение быстродействия с повышением интеллектуальности

– повышение быстродействия с повышением интеллектуальности

18. Увеличение ошибки в микропроцессорных системах автоматического управления связано в основном с

– квантованием по уровню

– квантованием по времени

– задержкой в вычислениях, производимых микропроцессором

19. К какому эффекту может привести квантование по уровню в микропроцессорных системах автоматического управления?

– к потере устойчивости

– к увеличению точности

– к увеличению перерегулирования

– к возникновению предельного цикла

20. Какой вид квантования осуществляется в микропроцессорных системах автоматического управления?

Согласована на портале № 51997

– квантование отсутствует
– квантование по уровню
– квантование по времени
– квантование по времени и по уровню

14.1.2. Экзаменационные вопросы

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. Что получают в результате решения уравнений Беллмана?
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. Статистические ошибки квантования по уровню
18. Квантование по уровню и предельные циклы.
19. Адаптация по параметрам и структурная адаптация
20. Классификация адаптивных систем автоматического управления.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Основания классификации оптимальных систем
Назовите основные методы получения оптимального управления
Основные этапы построения оптимальных систем
Основные проблемы синтеза оптимальных систем
Перечислите задачи вариационного исчисления
Что называется стратегией оптимального управления в принципе максимума?
Сформулируйте принцип оптимальности
Перечислите основания классификации адаптивных систем
Назовите пять принципов организации интеллектуальных систем
Отличия систем, интеллектуальных "в большом" и "в малом"
К каким нежелательным эффектам приводит квантование по уровню в системах с микропроцессором в контуре управления?

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Автоматическое управление автомобилем.
Современные системы автопилотирования.
Автоматические системы фотовидеофиксации нарушений ППД.
Проблемы внедрения автоматических систем управления предприятием.
Оптимальное линейное управление.
Дискретный вариант уравнений Беллмана.
Учет ограничений. Условия трансверсальности.
Обобщённая задача оптимального управления.
Структурная адаптация.

14.1.5. Темы контрольных работ

Синтез оптимального управления в линейной системе методом вариационного исчисления
Синтез оптимального управления по методу максимума Понтрягина

Согласована на портале № 51997

14.1.6. Зачёт

Задачи вариационного исчисления
Задача обобщенного оптимального управления
Метод максимума Понтрягина.
Принцип оптимальности и идея метода динамического программирования
Оптимальное управление в линейных системах
Структурные схемы адаптивных систем.
Основы интеллектуального управления
Экспертные регуляторы
Адаптация по параметрам и структурная адаптация.
Квантование по уровню и предельные циклы.

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. 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:

Согласована на портале № 51997

– 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 № 51997