

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.06.2023 11:16:49
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078e11a987dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Contemporary Problems of Control Theory/
Современные проблемы теории управления**

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.04.04 «Управление в технических системах»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Space Engineering / Космическая инженерия

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели и задачи курса – формирование у студентов профессионального кругозора в области состояния, проблем и перспектив развития современной теории автоматического управления с учетом научно-технических достижений в области смежных наук, изучение современных аналитических методов и подходов для решения задач управления.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины «Contemporary Problems of Control Theory/ Современные проблемы теории управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
		Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.
		Владеет современными цифровыми технологиями, методами поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области управления в технических системах) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры
ОПК-4	Способен оценить эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов	Знает основные математические методы применяемые для оценки эффективности результатов систем управления
		Умеет применять математические методы для оценки эффективности результатов систем управления
		Владеет математическими методами для проведения
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
		Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

		Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.	Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств
		Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
ПК-2	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в области управления аэрокосмическими системами	Знает современные теоретические и экспериментальные методы, применяемые для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов профессиональной деятельности
		Умеет определять эффективность применяемых методов для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов
		Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами для разработки математических моделей объектов и процессов профессиональной деятельности по направлению подготовки
ПК-4	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов	Знаком с основными методами и подходами, применяемыми для решения задач в области искусственного интеллекта и робототехнических систем
		Владеет методами решения профессиональных задач в области искусственного интеллекта и робототехнических систем.
		Умеет применять математические методы и современные информационные технологии при проведении научных исследований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Contemporary Problems of Control Theory/ Современные проблемы теории управления относится к *базовой* части блока I учебного плана.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Современные проблемы теории управления».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение
ОПК-4	Способен оценить эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов		Applied Mechanics and Engineering / Прикладная механика и проектирование инженерных систем
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами		Undergraduate Training / Преддипломная практика

ОПК-10	Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.		Research work / Научно-исследовательская работа
ПК-2	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в области управления аэрокосмическими системами		Dynamics and Control of Space Systems / Динамика и управление космическими системами
ПК-4	Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов		Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:	-	-
<i>Лекции (ЛК)</i>	54	54
<i>Практические / семинарские занятия (СЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа (всего)	171	171
Контроль (экзамен), ак.ч.	27	27
Общая трудоемкость час	288	288
зач. ед.	8	8

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
---------------------------------	---------------------------	--------------------

Проблемы синтеза структуры системы управления	Понятие структуры системы управления. Принципы формирования концептуальной модели системы. Структура интеллектуальной системы. Иерархические структуры. Синтез структуры системы на основе стабильно-эффективных компромиссов.	ЛК, СЗ
Синтез оптимального управления при точном знании параметров математической модели объекта управления	Сравнительный анализ и оценка методов синтеза оптимального управления АКОР, АКАР, LQ регуляторов и др. Применение генетических алгоритмов при синтезе оптимального управления. Построение математического выражения для закона управления методом сетевого оператора. Достоинства и недостатки. Проблемы.	ЛК, СЗ
Проблемы синтеза субоптимального управления в системах, имеющих параметрическую неопределенность в моделях объекта управления и моделях воздействий окружающей среды	Робастное управление. Синтез законов управления методом H_2 и H_∞ . Теорема Харитонова. Сравнительный анализ и проблемы применения. Другие подходы к синтезу. Проблемы синтеза систем со случайной структурой.	ЛК, СЗ
Проблемы синтеза оптимального управления и анализа при вероятностной неопределенности в системах	Понятие обобщенного полиномиального хаоса. Представление случайного процесса с известной плотностью вероятности в форме ряда из ортогональных функционалов по схеме Винера – Аски. Порядок преобразований исходной стохастической модели системы к системе линейных уравнений повышенной размерности. Устойчивость и управление.	ЛК, СЗ
Проблемы интеллектуализации процессов управления в системах. Проблемы интеллектуализации управления в банковской среде	Понятие интеллектуальной системы (ИС). Структура и определение. Основные этапы действия интеллектуальной системы управления. Синтез цели. Мотивация, окружающая среда, память. База знаний и ее роль в интеллектуальной системе. Цель. Принятие решения. Динамическая экспертная система (ДЭС). Закон управления. Проблемы создания ИС. Обеспечение реального времени реализации процессов управления. Распараллеливание алгоритмов. Что такое интеллектуальная система?	ЛК, СЗ
Методы оптимизации управления в многообъектных многокритериальных системах	Проблемы многокритериального синтеза управления на основе многокритериальной стабилизации и оптимизации управления многообъектной многокритериальной системой на основе стабильно-эффективных компромиссов в условии исходной структурной	ЛК, СЗ

	несогласованности и неопределенности. Изучение пакета программ МОМДИС	
Информационные проблемы в системах управления	Понятие обнаружения, селекции, распознавания и сопровождения объекта по сигналу. Нелинейная фильтрация. Распознавание образов. Построение схем систем распознавания (классификации) сигналов на базе нейронных сетей. Проблемы синтеза нейронных сетей.	ЛК, СЗ
Проблемы комплексирования методов робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления	Идентификация и построение контуров адаптации систем управления. Обеспечение устойчивости и надежности комплексированных систем.	ЛК, СЗ

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Ауд. 408: Комплект специализированной мебели; возможность подключения переносного проектора	Москва, ул. Орджоникидзе, д.3. Учебная лаборатория автоматизированных систем управления: ауд. № 408
Ауд. 416: Комплект специализированной мебели; технические средства: Персональные компьютеры на базе системного блока ВТ/Core2-Duo3000/4x1024Мб/1000GbR/V512Мб/S/DVD+-RW + монитор, клавиатура, мышь (13 шт.); учебно-исследовательский стенд программно-технического комплекса "Контар" (6 шт.); интерактивная доска Polyvision TSL 610; проектор Toshiba TLP-ХС3000; коммутатор Cisco Catalyst 2960 24; сетевой фильтр (7 шт.), доступ в Интернет: ЛВС и Wi-Fi, столы, стулья, передвижная доска для маркера.	Москва, ул. Орджоникидзе, д.3. Учебная лаборатория автоматизированных систем управления: ауд. № 416

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Методы классической и современной теории автоматического управления в 5 томах под ред. Пупкова К.А. и Егупова Н.Д. –М.: Изд-во МГТУ им. Баумана., 2004
2. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Принцип максимума в теории оптимального управления. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011 272 с.
3. Андреева Е.А., Цирулева В.М. Вариационное исчисление и методы оптимизации. М.: «Высшая школа», 2006. 584 с.
4. Пупков К.А., Фас Суан Фанг Вероятностная неопределенность в стохастических динамических системах управления: устойчивость и управление: монография. –М.: РУДН, 2014. -118с.
5. Пупков К.А. и др. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления. Учебник. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана. Изд. 2, 2001г.
6. Воронов Е.М. Методы оптимизации управления многообъектным и многокритериальн. системе на основе стабильно-эффективных игровых решений, 2001г. 576с.

7. Дивеев А.И., Софронова Е.А. Метод сетевого оператора. –М.: Изд.-во РУДН.

б) дополнительная литература

1. Александров В.В., Болтянский В.Г., Лемак С.С. и др. Оптимальное управление движением. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 376 с.

2. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления. М.: Наука. 1969

3. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука 1979.

4. Ким Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. –М.: Физматлит, 2008. -376с.

5. Пупков К.А., Егупов Н.Д. и т.д., Алгоритмическая теория систем управления, основанная на спектральных методах. В 2-ух томах. –М: Изд. МГТУ им.Баумана, 2014, том 1-464с, том 2 – 464с.

а) программное обеспечение:

- Windows 7;
- Microsoft Office 2007;
- SCADA Trace Mode v.6 Base (свободное применение);
- MS SQL Server & SQL Server Management Studio 2014 Express Edition (свободное применение);
- MATLAB R2008b;
- Notepad++ (свободное применение);
- Acrobat Reader DC (свободное применение).




б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

8. Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Contemporary Problems of Control Theory/ Современные проблемы теории управления» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент ДМПУ		Салтыкова О.А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:		
ДМПУ		Разумный Ю.Н.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:		
Профессор ДМПУ		Разумный Ю.Н.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.