

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.04.2024 16:12:02
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
Кафедра кибернетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГиН
А.Л. Портнягин
«20» апреля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

научная специальность: 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 4 апреля 2022г. и требованиями программы аспирантуры 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами к результатам освоения дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 12 от «21» 06 2022г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

 О.Н. Кузяков

«21» 06 2022 г.

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков

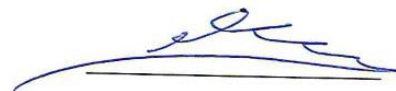
«21» 06 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина

«21» 06 2022 г.

Рабочую программу разработал:

О.Н. Кузяков, профессор кафедры кибернетических систем,
д.т.н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системы научных и профессиональных знаний и навыков в области теоретических и прикладных исследований закономерностей функционирования объектов и процессов с учетом особенностей, ориентированных на повышение эффективности управления с использованием современных методов автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины: освоение различных способов описания, базовых принципов и методов построения технических систем. Дать знания и навыки в области теоретических и прикладных исследований закономерностей функционирования объектов и процессов с учетом особенностей, ориентированных на повышение эффективности управления с использованием современных методов автоматизации технологических процессов и производств.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих знаний, умений и навыков:

Знать:

- методы анализа и синтеза систем;
- методы построения систем управления;
- современные методы автоматизации;
- методы синтеза автоматизированных систем управления;
- методы оптимизации систем управления;
- математические методы моделирования;
- принципы моделирования систем управления;
- методы анализа характеристик систем;
- методы оптимизации процессов управления в автоматических системах;
- модели и методы идентификации производственных комплексов;
- методы диагностирования систем управления;

Уметь:

- классифицировать объект исследования;
- провести системно-теоретическое и математическое описание систем;
- выбрать и применить наиболее эффективный метод оптимизации процесса управления;
- разработать и применить критерии определения технического оптимума системы;
- разработать математическую модель системы управления;

Владеть:

- способностью определять цели и задачи построения системы, разрабатывать структуру; системы, произвести выбор или разработку аппаратно-программного обеспечения системы;
- методами идентификации;
- средствами разработки информационных и автоматизированных систем;

- программными средствами моделирования систем автоматизации и управления;
- навыками решения задач оптимизации в приложении к автоматизированным и автоматическим системам управления.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

Таблица 1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	36	92	268	Кандидатский экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценоч- ные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Введение в управление техническими системами	2	4	10	16	Опрос
2	2	Оптимальное управление	8	22	64	94	Опрос
3	3	Системы управления с переменной структурой	8	22	64	94	Опрос
4	4	Адаптивные и обучающиеся системы управления	8	20	60	88	Опрос
5	5	Робастные системы управления	6	20	60	86	Опрос
6	6	Перспективные направления развития систем управления	4	4	10	18	Опрос
...	Кандидатский экзамен		-	-	00	36	
Итого:			36	92	268	432	

5.2 Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины.

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в управление техническими	Основные определения. Теория непрерывных систем управления. Теория дискретных систем управления.

	системами	
2	Оптимальное управление	Основные определения. Оптимальное управление детерминированными системами. Оптимальное управление стохастическими системами.
3	Системы управления с переменной структурой	Управление свободными движениями линейных объектов с постоянными параметрами. Управление линейными объектами с переменными параметрами. Многомерные системы с переменной структурой
4	Адаптивные и обучающиеся системы управления	Адаптивные системы с переменной структурой. Управление объектом при неполной информации о состоянии системы. Применение нейронных сетей при синтезе систем управления.
5	Робастные системы управления	Введение в робастный анализ. Задача робастного управления.
6	Перспективные направления развития систем управления	Введение в единую геометрическую теорию управления

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Введение в управление техническими системами
2	2	8	Оптимальное управление
3	3	8	Системы управления с переменной структурой
4	4	8	Адаптивные и обучающиеся системы управления
5	5	6	Робастные системы управления
6	6	4	Перспективные направления развития систем управления
Итого:		36	

Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	4	Введение в управление техническими системами
2	2	22	Оптимальное управление
3	3	22	Системы управления с переменной структурой
4	4	20	Адаптивные и обучающиеся системы управления
5	5	20	Робастные системы управления
6	6	4	Перспективные направления развития систем

			управления
Итого:		92	

Самостоятельная работа

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	10	Введение в управление техническими системами	подготовка к практическим занятиям
2	2	64	Оптимальное управление	подготовка к практическим занятиям
3	3	64	Системы управления с переменной структурой	подготовка к практическим занятиям
4	4	60	Адаптивные и обучающиеся системы управления	подготовка к практическим занятиям
5	5	60	Робастные системы управления	подготовка к практическим занятиям
6	6	10	Перспективные направления развития систем управления	подготовка к практическим занятиям
Итого:		268		

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекционно-семинарской системы обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационных технологий (лекционные и практические занятия);
- проблемного обучения (практические занятия и самостоятельная работа);
- исследовательского метода обучения (практические занятия и самостоятельная работа).

6. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления.
2. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
3. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
4. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации.
5. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные.
6. Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами.
7. Теория двойственности в линейном программировании. Двойственные задачи. Геометрическая интерпретация двойственных переменных.
8. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
9. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.

10. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Симплексные методы.
11. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори.
12. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизация на сетях и графах.
13. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
14. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Аксиоматические методы многокритериальной оценки.
15. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности.
16. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия.
17. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др.
18. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.
19. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях.
20. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности.
21. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений.
22. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.
23. Свойства сложных систем. Основные принципы системного подхода к оценке состояния и управлению сложными системами.
24. Слабоструктурированные задачи управления, методы и системы принятия управленческих решений.
25. Интеллектуальные управляющие системы. Нечеткое адаптивное управление.
26. Методы синтеза САУ с нечеткими регуляторами. Принцип двухканальной инвариантности.
27. Многокритериальные задачи управления.
28. Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных.
29. Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.
30. Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных.
31. Проектирование баз данных. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель.
32. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.
33. Языки, используемые в базах данных. Языки описания данных. Языки манипулирования данными.
34. Организация программного обеспечения АСУ.

35. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных.
36. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов.
37. Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ.
38. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.
39. Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.
40. Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы.
41. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.
42. Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы.
43. Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
44. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.
45. Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими.
46. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
47. Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.
48. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
49. Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
50. Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ.
51. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ.
52. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатского экзамена.

7.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Аспирант демонстрирует, что глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий
«Хорошо»	Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
«Удовлетворительно»	Аспирант имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении заданий
«Неудовлетворительно»	Аспирант показывает не знание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; демонстрирует неумение давать аргументированные ответы, отсутствие логики в ответе и последовательности выполнения заданий; допускает серьезные ошибки в содержании ответа; показывает не знание современной проблематики изучаемой области

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ».
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.
4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».

7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий Scopus через национальную подписку Минобрнауки России.
12. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий Web of Science через национальную подписку Минобрнауки России.

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office Professional Plus.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Научная специальность 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Автоматизация технологических процессов добычи, подготовки и транспортировки природного газа: учебное пособие / В. М. Спасилов, В. В. Козлов, В. Г. Логачев ; ТИУ. -	12	1	100	-
2	Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП: учебное пособие / А. А. Силич [и др.]; ТюмГНГУ. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013.	34	1	100	-
3	Технологические расчеты при управлении процессами нефтегазодобычи в условиях неопределенности [Текст]: монография / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин, О. Н. Кузяков; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 186 с.	10	1	100	-
4	Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие / А. Р. Диязитдинова. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 167 с. - ЭБС «IPR BOOKS».	ЭР	1	100	+
5	Методы оптимизации: учебное пособие / О. А. Васильева, Е. А. Ларионов, А. Ю. Лемин, В. И. Макаров. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 96 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/26859.html	ЭР	1	100	+
6	Автоматизация технологических процессов нефтяного месторождения: учебное пособие / В. В. Козлов, В. М. Спасилов; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 106 с.	6	1	100	-