

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

Утверждаю
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« _____ » _____ 2015г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ОКУ 4306 «Объекты контроля и управления»

Модуль ТАРМ 8 Теория автоматического регулирования и
моделирование

Специальность 5В070200 – «Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра автоматизации производственных процессов

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: доктором технических наук, профессором Фешиным Б.Н., ст. преподавателем Нурмаганбетовой Г.С.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015г.

Зав. кафедрой _____ Брейдо И.В. « ____ » _____ 2015г.
(подпись)

Одобрена методическим бюро факультета энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2015г.

Председатель _____ « ____ » _____ 2015г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Фешин Борис Николаевич, доктор технических наук, профессор
Нурмаганбетова Гулим.Сахитовна, ст. преподаватель каф. АПП

Кафедра автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (Бульвар Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84 (кафедра АПП).

Трудоемкость дисциплины

| Семестр | Количество кредитов Каз/ECTS | Вид занятий | | | | | Количество часов СРС | Общее количество часов | Форма контроля |
|-----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | | количество контактных часов | | | количество часов СРСП | всего часов | | | |
| | | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | | | | | |
| Форма обучения очная (4 г.) | | | | | | | | | |
| 7 | 3/5 | 30 | 15 | - | 45 | 90 | 45 | 135 | Тестовое задание |
| Форма обучения очная сокращенная (3 г.) | | | | | | | | | |
| 3 | 3/5 | 30 | 15 | - | 45 | 90 | 45 | 135 | Тестовое задание |

Характеристика дисциплины

Дисциплина "Объекты контроля и управления" является одной из базовых для студентов специальности 5В070200 "Автоматизация и управление", согласно учебному плану специальности входит в число компонент по выбору.

Цель дисциплины

Основная цель курса — изучение агрегатов, установок и технологических процессов основных отраслей промышленного производства как объектов управления и контроля в АСУТП и их подсистемах.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины: формировать у специалиста твердые основы знаний, высокую математическую культуру и практические навыки, достаточные для успешной производственной деятельности и позволяющие ему самостоятельно осваивать новые необходимые знания и достижения в области проектирования приложений работающих под управлением объекта контроля и решения инженерных задач в этой области.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать:

классификацию агрегатов, установок и технологических процессов основных отраслей промышленного производства, как объектов

автоматического контроля и управления;

физико-математические закономерности, описывающие процессы, происходящие в агрегатах, установках и технологических процессах как объектов автоматического контроля и управления;

экспериментальные методы определения характеристик АУ и ТП;

методы декомпозиции и композиции технологических объектов управления;

численно-аналитические методы исследования и разработки математических описаний агрегатов, установок и технологических комплексов;

Студент при изучении цикла должен уметь:

изучить теоретические вопросы курса по мере чтения лекционного материала с привлечением основных учебных пособий, рекомендуемых для студентов высшей школы;

проверить полученные знания с помощью контрольных работ, тестов;

закрепить и углубить полученные знания в процессе написания курсовой работы по изучаемому курсу.

Приобрести практические навыки: методы оценки характеристик агрегатов, установок, технологических процессов и разработки на этой основе требований к АСУТП.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

| Дисциплина | Наименование разделов (тем) |
|----------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Inf 1109 Информатика | Архитектура ПЭВМ. Операционные системы Windows. |

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении курса «Объекты контроля и управления», используются при выполнении дипломного проекта.

Тематический план дисциплины

| Наименование раздела | Трудоемкость по видам занятий, ч. | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|-------|-------|
| | лекции | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
| Лекции №1 Технологические комплексы как объекты контроля и управления. Классификация методов составления математических описаний. | 4/4 | 2/2 | - | 10/10 | 10/10 |
| Лекции №2 Технологические комплексы как объекты контроля и управления. Электротехнические объекты. | 4/4 | 2/2 | - | 10/10 | 10/10 |
| Лекции №3 Технологические процессы как объекты управления и контроля: прокатные станы. | 4/4 | 2/2 | - | 5/5 | 5/5 |
| Лекции №4 Технологические процессы как объекты управления и контроля. | 4/4 | 2/2 | - | 5/5 | 5/5 |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---|-------|-------|
| Автоматизация мартеновских печей. | | | | | |
| Лекции №5 Технологические процессы как объекты управления и контроля. Автоматизация электросталеплавильных печей. | 4/4 | 2/2 | - | 5/5 | 5/5 |
| Лекции №6 Доменная печь как объект автоматического управления и контроля. | 4/4 | 2/2 | - | 5/5 | 5/5 |
| Лекции №7 Метод наименьших квадратов | 6/6 | 3/3 | - | 5/5 | 5/5 |
| ИТОГО: | 30/30 | 15/15 | - | 45/45 | 45/45 |

Перечень практических занятий

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические работы со следующей тематикой:

1. Изучение основных характеристик динамических звеньев.
2. Исследование процессов и агрегатов в технологических процессах, составление уравнений для объектов автоматизации.
3. Преобразования структурных схем и составление дифференциальных уравнений.
4. Решение функций методом наименьших квадратов.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Написать уравнение материального баланса.
2. Перечислить объекты технологического процесса?
3. Написать уравнение для единичного обратного звена?
4. Написать уравнение для неединичного обратного звена?
5. Дайте определение объекта регулирования?
6. Понятие асинхронного двигателя?
7. Написать уравнение вращения ротора трехфазного электродвигателя?
8. Написать уравнение передаточной функции трехфазного синхронного электродвигателя?
9. В каком случае апериодическое звено является неустойчивым?
10. Что представляет собой прокатный стан?
11. Перечислить вспомогательные операции прокатного стана?
12. Что такое транспортные механизмы?
13. Каковы цели и задачи автоматического управления мартеновским процессом?
14. Назовите управляющие воздействия при управлении мартеновским процессом?
15. Каким образом осуществляется контроль температуры и состава жидкой стали при управлении мартеновским процессом?

16. Какие функции могут выполнять управляющие ЭВМ в системах автоматизации сталеплавильных процессов?
17. Назовите управляющие воздействия для дуговой сталеплавильной печи?
18. Напишите уравнение баланса углерода для процессов плавки сталеплавильном конвертере?
19. Задачи управления доменным производством?
20. Какие частные задачи решаются при управлении доменным производством?
21. Какова особенность доменной печи как объекта автоматического управления?
22. Как регулируется тепловой режим воздухонагревателей?
23. Понятие методов наименьших квадратов?
24. Что такое нормальная система метода наименьших квадратов?
25. Виды экспериментальных методов?
26. Понятие аппроксимации?
27. В каком случае функциональная зависимость имеет вид прямой?

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

| Вид контроля | Цель и содержание задания | Рекомендуемая литература | Продолжительность выполнения, ч. | Форма контроля | Срок сдачи | Баллы |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------|
| Практическое занятие № 1 | Изучение основных характеристик динамических звеньев. Собрать RLC цепь в программе EWB, посмотреть реакцию на единичное ступенчатое воздействие. | 1-7 | 4 | Отчет по практическому занятию | 4 неделя обучения | 10 |
| Практическое занятие № 2 | Исследование процессов и агрегатов в технологических процессах, составление уравнений для объектов автоматизации. Написать дифференциальное уравнение для объектов. | 1-7 | 4 | Отчет по практическому занятию | 7 неделя обучения | 10 |
| Модуль 1 | Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. | 1-7 | 1 | Рубежный | 7 неделя обуче | 10 |

| | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|-----|
| | | | | | ния | |
| Практическое занятие № 3 | Преобразования структурных схем и составление дифференциальных уравнений. Написать дифференциальное уравнение для объектов. | 1-7 | 4 | Отчет по практическому занятию | 11 неделя обучения | 10 |
| Практическое занятие № 4 | Решение функций методом наименьших квадратов. Решить уравнение по варианту методом наименьших квадратов. | 1-7 | 3 | Отчет по практическому занятию | 14 неделя обучения | 10 |
| Модуль 2 | Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. | 1-7 | 1 | Рубежный | 14 неделя обучения | 10 |
| Экзамен | Проверка усвоения материала дисциплины | Весь перечень основной и дополнительной литературы | 2 контактных часов | Итоговый | В период сессии | 40 |
| ИТОГО: | | | | | | 100 |

Примечание – номер рекомендуемой литературы, указанной в квадратных скобках, проставляется согласно нумерации списка основной и дополнительной литературы, предлагаемой в рабочей учебной программе.

Политика и процедуры

При изучении дисциплины "Объекты контроля и управления" необходимо соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни представлять соответствующую медицинскую справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Во время лекционных, практических и других занятий выполнять Правила внутреннего распорядка, касающиеся поведения студентов в учебных аудиториях.
4. В ходе внеаудиторной подготовки внимательно и вдумчиво изучать прослушанный накануне лекционный материал, систематически использовать рекомендуемую литературу и другие источники.
5. При подготовке к лабораторным занятиям предварительно ознакомиться с описанием практической работы и используемого оборудования, изучить соответствующий тематике работы раздел теоретической части дисциплины, подготовить соответствующие бланки и заготовки таблиц и графиков.

Вопросы для самоконтроля

1. Выравнивание функциональных зависимостей по экспериментальным данным.
2. Определение уравнений линейных объектов по кривым разгона.
3. Частотные методы.
4. Методы статистической динамики.
5. Определение уравнений нелинейных объектов.
6. Формы математического описания объектов автоматизации.
7. Основы динамики емкостей, транспортных линий, смесителей и теплообменников.
8. Процессы дробления, измельчения и классификации.
9. Процессы добычи угля подземным способом.
10. Процессы выплавки чугуна и стали.
11. Процессы резания металла и обработки металлов давлением.
12. Процессы механического обогащения гидрометаллургии и химии.
13. Процессы агломерации и обжига.
14. Процессы добычи полезных ископаемых.
15. Переработка сырья в товарный продукт.
16. Транспортировка сырья и готового продукта.
17. Автоматизация производства с помощью АСУТП и ее перспективы.
18. Функции и состав АСУТП.
19. Информационное, математическое и техническое обеспечение АСУТП.
20. Методы вычисления статических погрешностей измерительных устройств.

Список основной литературы

1. Фешин Б.Н. Компьютерное моделирование и идентификация электротехнических комплексов. Учебное пособие. - Караганда: КарГТУ, 2009. – 98 с.
2. Тихонов О.Н. Решение задач по автоматизации процессов обогащения и металлургии. - Л.: Недра, 1969. - 430с.
3. Ордынцев В.М. Математическое описание объектов автоматизации. - М.: Машиностроение, 1965. - 360с.
4. Квакернаак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. - М.: Мир, 1977. - 650с.
5. Крутов В.И. Сборник задач по теории автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания. - М.: Машиностроение, 2000. - 209с.
6. Топчеев Ю.И., Цыпляков А.П. Задачник по теории автоматического регулирования. Уч.пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 1977. - 592с
7. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Уч. для вузов / А.И.Корытин и др. . - М.: Энергоатомиздат, 2001. - 432с.
8. Изерман Р. Цифровые системы управления: Пер. с англ. - М.: Мир, 2004. - 541с.

9. Технологические процессы как объекты управления. /Егоров С.В. - М.: Моск.энерг.ин-т, 1968. - 96с.
10. Типовые линейные модели объектов управления /С.А.Анисимов, И.С.Зайцев, И.С.Райбман, А.А.Яралов; Под ред. И.С.Райбмана. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 264с.
11. Беленький, Н.Ф. Бердышев, В.Ю. Каганов. Автоматическое управление металлургическими процессами. Москва «Металлургия» 1989.

Список дополнительной литературы

1. Автоматическое управление металлургическими процессами: Уч. для вузов /Беленький А.М. и др. - М.: Metallurgy, 2000. - 384с.
2. Бычков В.П. Электропривод и автоматизация металлургического производства. Уч. для вузов - М.: Высш.школа, 2005. - 391с.
3. Ильинский И.Ф. Элементы теории эксперимента. - М.: МЭИ, 2008. - 100с.
4. Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Уч. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2000. - 304с.
5. Грубов В.И. и др. Справочник. Промышленная кибернетика. - Киев, 1966. - 448с
6. Пухов Г.Е., Хатиашвили Ц.С. Модели технологических процессов. - Киев: Техника, 1974. - 220с
7. Фешин Б.Н. Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов: Уч. пособие по курсовому проектированию. Караганда: КарГТУ, 2000.-100с.
8. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля /А.С.Клюев, Б.В.Глазов, М.Б.Миндин, С.А.Клюев; Под ред. А.С.Клюева. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 432с.: ил.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ
СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ОКУ 4306 «Объекты контроля и управления»

Модуль ТАМ 8 Теория автоматического регулирования и
моделирование

Специальность 5В070200 – «Автоматизация и управление»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 2015 г. Формат 90х60/16. Тираж _____ экз.

Объем 1,0 уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная

100027 Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56