

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



Программа дисциплины

Модели управления производством Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 9108015

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абайдуллин Р.Н. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Abaydullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс ориентирует студентов на изучение задач автоматизации производства, на использование SCADA- систем для реализации моделей управления производственными процессами.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

"Модели управления производством" входит в состав профессиональных дисциплин по выбору. Читается на 2 курсе, в 3 семестре

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|--|
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения |
| ОК-3 (общекультурные компетенции) | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала |
| ОПК-2 (профессиональные компетенции) | готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
| ОПК-3 (профессиональные компетенции) | способность использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий |
| ОПК-4 (профессиональные компетенции) | способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение |
| ОПК-5 (профессиональные компетенции) | способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ПК-14 (профессиональные компетенции) | способность выполнять работу экспертов в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует направленности (профилю) программы магистратуры |
| ПК-15 (профессиональные компетенции) | способность работать в международных проектах по разработке открытых спецификаций новых информационных технологий, реализуемых международными профессиональными организациями и консорциумами на основе принципа консенсуса |
| ПК-16 (профессиональные компетенции) | способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям |
| ПК-17 (профессиональные компетенции) | способность осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации создаваемых систем и средств, а также разрабатывать абстрактные методы их тестирования |
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | способность осознавать и разрабатывать корпоративные стандарты и политику развития корпоративной инфраструктуры информационных технологий на принципах открытых систем |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

навыки проектирования и моделирования производственных процессов;

2. должен уметь:

ставить задачи автоматизации производства и исследовать варианты проектов автоматизации;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о моделях и процессах моделирования;

ориентироваться в вопросах технологии производства;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Статистика производства. | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 2. | Тема 2. SCADA - системы. | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 3. | Тема 3. Моделирование поточной линии. | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 4. | Тема 4. Задача поддержания микроклимата. | 3 | | 2 | 0 | 0 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Модель процесса обжига на кирпичном заводе | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 6. | Тема 6. Модель процесса гидрирования. | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 7. | Тема 7. Моделирование химических систем. | 3 | | 2 | 0 | 0 | домашнее задание |
| 8. | Тема 8. Моделирование бинарной ректификации. | 3 | | 2 | 0 | 0 | |
| 9. | Тема 9. Оптимальное проектирование теплообменников. | 3 | | 4 | 0 | 0 | |
| 10. | Тема 10. Пример задачи на использование МРТ. | 3 | | 4 | 0 | 0 | домашнее задание |
| 11. | Тема 11. Пример задачи обработки спектров ЭПР. | 3 | | 4 | 0 | 0 | контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 3 | | 0 | 0 | 0 | экзамен |
| | Итого | | | 28 | 0 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Статистика производства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение основных статистических показателей, характеризующих производство, и исследование из математических свойств.

Тема 2. SCADA - системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

SCADA - системы. Их структура, задачи и принципы использования.

Тема 3. Моделирование поточной линии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Моделирование поточной линии. Исследование свойств модели как задачи массового обслуживания. Исследование модели с помощью имитационных моделей.

Тема 4. Задача поддержания микроклимата.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача поддержания микроклимата. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 5. Модель процесса обжига на кирпичном заводе

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модель процесса обжига на кирпичном заводе. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 6. Модель процесса гидрирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Модель процесса гидрирования. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 7. Моделирование химических систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Моделирование химических систем. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 8. Моделирование бинарной ректификации.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Моделирование бинарной ректификации. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 9. Оптимальное проектирование теплообменников.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Оптимальное проектирование теплообменников. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

Тема 10. Пример задачи на использование МРТ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Разбор примера задачи на использование МРТ. Тестирование модели.

Тема 11. Пример задачи обработки спектров ЭПР.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Разбор примера задачи обработки спектров ЭПР. Тестирование модели.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|-------------------|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 4. | Тема 4. Задача | | | | | |

поддержания микроклимата.

домашнего задания

задание

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 7. | Тема 7. Моделирование химических систем. | 3 | | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 10. | Тема 10. Пример задачи на использование МРТ. | 3 | | подготовка домашнего задания | 8 | домашнее задание |
| 11. | Тема 11. Пример задачи обработки спектров ЭПР. | 3 | | подготовка к контрольной работе | 20 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 44 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Статистика производства.

Тема 2. SCADA - системы.

Тема 3. Моделирование поточной линии.

Тема 4. Задача поддержания микроклимата.

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение основных математических принципов построения моделей: оптимизационные модели, модели, основанные на дифференциальных и интегральных уравнениях. Оценка влияния вероятностной природы показателей моделей.

Тема 5. Модель процесса обжига на кирпичном заводе

Тема 6. Модель процесса гидрирования.

Тема 7. Моделирование химических систем.

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение основных приемов исследования моделей процесса обжига кирпича, модели поддержания микроклимата, модели химических систем, модели процесса гидрирования.

Тема 8. Моделирование бинарной ректификации.

Тема 9. Оптимальное проектирование теплообменников.

Тема 10. Пример задачи на использование МРТ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение основных приемов исследования модели бинарной ректификации, модели проектирования теплообменников, модели обработки спектров.

Тема 11. Пример задачи обработки спектров ЭПР.

контрольная работа , примерные вопросы:

Программная реализация одной из рассмотренных моделей управления производством и приведение исследования модели.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

1. Модели и процесс моделирования.
2. Алгоритм управления поддержанием микроклимата.
 1. Постановка задачи поддержания микроклимата.
 2. Модель производственной поточной линии.
1. Описание процесса производства кирпича.
2. Модель производственной линии с пунктами технического контроля и настройки.
1. Варианты граничных условий уравнения распространения тепла применительно процессам сушки и обжига.
2. Практическое значение результата моделирования процесса гидрирования.
1. Вывод упрощенного уравнения для случая стержня.
2. Методика решения прямой задачи кинетики.
1. Описание процесса гидрирования.
2. Аналитическое представление решений упрощенного уравнения для вычисления распределения температуры.
1. Вывод уравнений концентрации газа в сплошной и дисперсных фазах.
2. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.
1. Стехиометрический анализ системы реакций.
2. Системы, ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.
1. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.
2. Методика решения обратной задачи кинетики.
1. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.
2. Оптимизация каскада биохимических реакторов.
1. Описание процесса производства спирта на многоколонной установке.
2. Модель производственной поточной линии.
1. Моделирование в среде Genie.
2. Алгоритм управления поддержанием микроклимата.

7.1. Основная литература:

1. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС: [Электронный ресурс] Монография / М.В. Головицына. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 277 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=368405>
2. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [Электронный ресурс] / Е.А.Кудряшов, С.Г.Емельянов, Е.И.Яцун, Е.В.Павлов. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=336645>
3. Проектирование автоматизированных систем производства [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=449810>

7.2. Дополнительная литература:

1. Бабина О.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс] : монография / О.И. Бабина, Л.И. Мошкович. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 152 с. URL: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=506049>
2. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с. URL: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=392652>
3. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 299 с. URL: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=480352>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет--портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.allmath.com/>

Интернет--портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.math.ru/>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Модели управления производством" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

1. SCADA - система (минимально: Advantech Genie, версия 3.04)
2. Microsoft Office.
3. Электронное пособие (каталог с дистрибутивами и информационными материалами)
4. Файл Genie_rus.pdf с подробным описанием SCADA - системы Genie.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и магистерской программе Математические основы и программное обеспечение информационной безопасности и защиты информации .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.