

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Моделирование систем Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Еникеева З.А.

Рецензент(ы):

Вахитов Г.З.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Вахитов Г. З.

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

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. Еникеева З.А. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, ZAEnikееva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Специальный 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.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7, 8 семестры.

"Современные модели производства" сходит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии

2. должен уметь:

применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии

3. должен владеть:

современными языками программирования и языками баз данных

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимать задачи автоматизации производства

4. должен демонстрировать способность и готовность:

ориентироваться в вопросах технологии производства

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыками проектирования и моделирования производственных процессов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

теоретические знания о моделях и процессах моделирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; экзамен в 8 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Модели и процесс моделирования.	7		3	0	6	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.	7		3	0	6	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Задача поддержания микроклимата.	7		3	0	6	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.	7		3	0	6	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Модели процесса гидрирования.	7		3	0	6	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.	7		3	0	6	Контрольная точка
7.	Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.	8		4	0	5	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
8.	Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.	8		4	0	5	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.	8		4	0	5	Контрольная точка
10.	Тема 10. Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта.	8		4	0	5	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.	8		4	0	5	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.	8		4	0	5	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			42	0	66	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Модели и процесс моделирования.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Модели и процесс моделирования. Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Модели и процесс моделирования. Практическая часть

Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Примеры представления моделей, языки моделирования Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Примеры представления моделей, языки моделирования. Практическая часть

Тема 3. Задача поддержания микроклимата.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Задача поддержания микроклимата. Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Задача поддержания микроклимата. Практическая часть

Тема 4. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе. Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе. .
Практическая часть

Тема 5. Модели процесса гидрирования.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Модели процесса гидрирования. Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Модели процесса гидрирования. Практическая часть

Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Моделирование кинетики химических реакций. Теоретическая часть

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Моделирование кинетики химических реакций. Практическая часть

Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне. Теоретическая часть.
Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне. Практическая часть

Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов. Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов. Практическая часть

Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Оптимизация каскада биохимических реакторов. Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Оптимизация каскада биохимических реакторов. Практическая часть

Тема 10. Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта. Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта. Практическая часть

Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров. Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров. Практическая часть

Тема 12. Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством. Теоретическая часть

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством. Практическая часть

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
1.	Тема 1. Модели и процесс моделирования.	7		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.	7		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
3.	Тема 3. Задача поддержания микроклимата.	7		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.	7		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
5.	Тема 5. Модели процесса гидрирования.	7		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
6.	Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.	7		подготовка к контрольной точке	12	контрольная точка
7.	Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.	8		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
8.	Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.	8		подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
9.	Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.	8		подготовка к контрольной точке	8	контрольная точка

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта.	8		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
11.	Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.	8		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
12.	Тема 12. Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.	8		подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				126	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

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. Модели и процесс моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по темам: Процесс математического моделирования Примеры математических моделей 3 Задача поддержания микроклимата. 7 3 лабораторная работа 2 Задача поддержания микроклимата 4 Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе. 7 4 лабораторная работа 2 Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе 5 Модели процесса гидрирования. 7 5 лабораторная работа 2 Модели процесса гидрирования 6 Моделирование кинетики химических реакций. 7 6 лабораторная работа 2 Моделирование кинетики химических реакций 7 Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне. 7 7-8 лабораторная работа 4 Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне 8 Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов. 7 9-10 лабораторная работа 4 Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов 9 Оптимизация каскада биохимических реакторов. 7 11-12 лабораторная работа 4 Оптимизация каскада биохимических реакторов 10 Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта. 7 13-14 лабораторная работа 4 Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта 11 Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров. 7 15-16 лабораторная работа 4 Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров 12 Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством. 7 17-18 лабораторная работа 4 Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством Итоговая форма контроля 7 Вкладка не заполнена Вкладка заполнена частично Вкладка заполнена полностью

Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Языки моделирования

Тема 3. Задача поддержания микроклимата.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Моделирование задачи о микроклимате

Тема 4. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Моделирование задачи о режиме производства

Тема 5. Модели процесса гидрирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Моделирование процесса гидрирования

Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.

контрольная точка , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Моделирование кинетики химических реакций

Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне

Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.

контрольная точка , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Задача оптимизации каскада реакторов

Тема 10. Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Алгоритмы управления многоколонными установками

Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы и интернет-источников по теме: Моделирование процесса расщепления

Тема 12. Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проверка знаний по теме: Моделирование управления производством

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету и экзамену:

1. Процесс математического моделирования
2. Языки моделирования
3. Моделирование задачи о микроклимате
4. Моделирование задачи о режиме производства
5. Моделирование процесса гидрирования
6. Моделирование кинетики химических реакций
7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне
8. Моделирование задачи оптимального проектирования
9. Задача оптимизации каскада реакторов
10. Алгоритмы управления многоколонными установками
11. Моделирование процесса расщепления
12. Моделирование управления производством

7.1. Основная литература:

1. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010185-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474709>
2. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2007. - 496 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-147-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/129184>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2013. ? 208 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5848>
2. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2019. ? 308 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115518>

7.3. Интернет-ресурсы:

Имитационное моделирование - <http://www.gpss.ru/immod'03/025.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):

Еникеева З.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Вахитов Г.З. _____

"__" _____ 201__ г.