

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Современные модели производств БЗ.В.1

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абайдуллин Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Пшеничный П.В.

**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 928316

Казань  
2016

## 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

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 " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

"Современные модели производства" сходит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 4 курсе в 7 семестре.

### 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

навыками проектирования и моделирования производственных процессов

теоретические знания о моделях и процессах моделирования

понимать задачи автоматизации производства

ориентироваться в вопросах технологии производства

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 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. Модели и процесс моделирования.	7	1	0	0	2	
2.	Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.	7	2	0	0	2	
3.	Тема 3. Задача поддержания микроклимата.	7	3	0	0	2	
4.	Тема 4. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.	7	4	0	0	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Модели процесса гидрирования.	7	5	0	0	2	
6.	Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.	7	6	0	0	2	
7.	Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.	7	7-8	0	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.	7	9-10	0	0	4	
9.	Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.	7	11-12	0	0	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта.	7	13-14	0	0	4	домашнее задание
11.	Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.	7	15-16	0	0	4	контрольная работа
12.	Тема 12. Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством.	7	17-18	0	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Модели и процесс моделирования.

###### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

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

##### Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.

###### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

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

##### Тема 3. Задача поддержания микроклимата.

###### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

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

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

###### *лабораторная работа (2 часа(ов)):*

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

##### Тема 5. Модели процесса гидрирования.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

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

**Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.**

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

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

**Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

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

**Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

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

**Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Оптимизация каскада биохимических реакторов. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

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

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Алгоритмы управления многоколонными установками на примере технологии производства спирта. Сравнение алгоритмов.

**Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.**

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров. Исследование математической модели задачи, выделение основных показателей для построения модели и ее основных свойств.

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

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Системы ориентированные на моделирование и непосредственное управление производством

**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. Модели, описывающие техпроцессы и режимы производства на кирпичном заводе.	7	4	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
9.	Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.	7	11-12	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

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.	7	13-14	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
11.	Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.	7	15-16	подготовка к контрольной работе	42	контрольная работа
	Итого				72	

## 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.**

**Тема 2. Примеры представления моделей, языки моделирования.**

**Тема 3. Задача поддержания микроклимата.**

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

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. Модели процесса гидрирования.**

**Тема 6. Моделирование кинетики химических реакций.**

**Тема 7. Моделирование бинарной ректификации в тарельчатой колонне.**

**Тема 8. Оптимальное проектирование теплообменных аппаратов.**

**Тема 9. Оптимизация каскада биохимических реакторов.**

домашнее задание , примерные вопросы:



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

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

домашнее задание , примерные вопросы:

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

### **Тема 11. Модели и управление процессом безреактивного расщепления жиров.**

контрольная работа , примерные вопросы:

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

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

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

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

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Исследование систем управления: учебно-методическое пособие / [Казан. гос. ун-т им. Ульянова-Ленина; сост. М. Ю. Одинокоев].?Казань: Казанский государственный университет, 2009.?46 с.
2. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / А. Н. Фомичев. - М.: Дашков и К, 2013. - 348 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=415195>



### **7.3. Интернет-ресурсы:**

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

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

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

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

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

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Современные модели производств" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Пшеничный П.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.