

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.1 Компьютерное моделирование технологических объектов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и

биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты химических производств

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2016

1372032

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

протокол № 5 от 7 декабря 2016

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

И.В. Влаская
д.т.н., доцент
заведующая кафедрой

Исполнитель:

И
доцент
д.т.н. и физ.-мат. науки

Ю.В. Полышук
д.т.н., доцент
заведующий кафедрой

д.т.н. и физ.-мат. науки

д.т.н. и физ.-мат. науки

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

д.т.н., доцент

В.Ю. Подышук

д.т.н. и физ.-мат. науки

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

д.т.н. и физ.-мат. науки

Н.И. Грицай

д.т.н. и физ.-мат. науки

Уполномоченный по качеству факультета

д.т.н. и физ.-мат. науки

Н.В. Крючкова

д.т.н. и физ.-мат. науки

№ регистрации 45816

© Полышук Ю.В., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

освоение основ системного анализа, а также теоретических и практических основ методологии и технологии моделирования (в первую очередь компьютерного) при исследовании, проектировании и эксплуатации технологических объектов.

Задачи:

- изучить основные понятия и теоретические основы дисциплины «Компьютерное моделирование технологических объектов»;
- знать методы анализа и моделирования систем;
- знать основы математического моделирования;
- иметь представление о проблемах использования системного анализа в различных областях науки и техники;
- рассмотреть методы системного анализа и моделирования систем;
- изучить основные виды моделирования и классификации моделей;
- владеть навыками анализа и моделирования систем;
- иметь опыт выбора метода решения задачи;
- уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Инженерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|--|--|
| <p>Знать: теоретические основы расчета химико-технологических систем.</p> <p>Уметь: применять вычислительные методы для моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности.</p> <p>Владеть: умениями и навыками моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности.</p> | ПК-16 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|-------------|
| | 5 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 8,5 | 8,5 |
| Практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям. | 99,5 + | 99,5 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | диф. зач. | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|-----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Системный анализ | 20 | | | 20 | |
| 2 | Определение и назначение моделирования | 20 | | | 20 | |
| 3 | Классификация моделей | 20 | | | 20 | |
| 4 | Алгоритм построения модели и пример его использования | 24 | | 4 | 20 | |
| 5 | Примеры построения и использования моделей | 24 | | 4 | 20 | |
| | Итого: | 108 | | 8 | 100 | |
| | Всего: | 108 | | 8 | 100 | |

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Системный анализ.

Предмет и методы системного анализа. Возникновение и развитие системных представлений. Модели систем. Методы моделирования систем.

№ 2. Определение и назначение моделирования.

Место моделирования среди методов познания. Классификация методов научного познания. Определение модели. Свойства моделей. Цели моделирования.

№ 3. Классификация моделей.

Виды моделирования. Идеальное моделирование. Знаковое моделирование. Материальное моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Взаимосвязь моделей. Математическое моделирование. Классификация математических моделей. Классификация в зависимости от оператора модели. Классификация в зависимости от оператора модели. Классификация в зависимости от параметров модели. Классификация в зависимости от параметров модели. Классификация в зависимости от целей моделирования.

№ 4. Алгоритм построения модели и пример его использования.

Этапы построения математической модели. Источники погрешностей. Анализ результатов моделирования. Содержательная постановка задачи о добыче газа. Концептуальная постановка задачи о добыче газа. Математическая постановка задачи о добыче газа. Качественный анализ и проверка корректности модели. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи. Метод векторной оптимизации.

№ 5. Примеры построения и использования моделей.

Практические примеры использования моделей.

4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1,2 | 4 | Модель. Моделирование систем. | 4 |
| 3,4 | 5 | Построение алгоритмов решения задач моделирования. Решение задач моделирования средствами MS Excel. | 4 |
| | | Итого: | 8 |

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

Моделирование клеточных автоматов средствами MS Excel.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Каменев, С.В.** Компьютерное моделирование и обработка данных в прикладных научных исследованиях [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 221000.62 Мехатроника и робототехника, 160400 Ракетные комплексы и космонавтика и 160100.68 Авиастроение / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 156 с. - Библиогр.: с. 145. - Прил.: с. 146-155. - ISBN 978-5-4417-0194-5.

2. **Мыльник, В.В.** Исследование систем управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446802>.

3. **Вдовин, В.М.** Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. - 644 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415155>.

5.2 Дополнительная литература

1. **Андреева, Е.А.** Математическое моделирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. - Тверь : ТвГУ, 2004. - 502 с. - Библиогр.: с. 474-475.

2. **Кобелев, Н.Б.** Введение в общую теорию имитационного моделирования. Пособие для разработчиков имитационных моделей и их пользователей [Электронный ресурс] / Н. Б. Кобелев. - М.: Принт – Сервис, 2007. - 126 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435607>.

2. **Зарубин, В.С.** Математическое моделирование в технике [Текст] : учеб. для вузов / В.С. Зарубин; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 21, заключ). - Библиогр.: с. 402-489. - ISBN 5-7038-1435-9. - ISBN 5-7038-1270-4.

5.3 Периодические издания

1. Мир ПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info> – «Интуит. Национальный открытый университет», MOOK: Численные методы
2. <https://openedu.ru/course/spbstu/NUMMETH/> – «Открытое образование», MOOK: Методы вычислительной математики

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows текущей версии. Доступна в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?cmi_mnuMain=bdba23cf-e05e-e011-971f-0030487d8897&ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4&vsro=8
2. Офисный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) текущей версии. Доступен в рамках лицензионного соглашения OVS-ES. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: <https://products.office.com/en/home>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.