

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Дека́н факультета прикладной биотехнологии и
инженерии

В.Г. Коротков

(подпись, расшифровка подписи)

"30" августа 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.6 Системы автоматизированного проектирования в химическом машиностроении»

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

Оренбург 2016

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.6 Системы автоматизированного проектирования в химическом машиностроении» /сост.

С.В. Антимонов, Е.В. Ганин - Оренбург: ОГУ, 2016

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

© Антимонов С.В., Ганин
Е.В. 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3 Практические занятия (семинары).....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Методические указания к практическим занятиям (семинарам).....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: *формирований знаний об основах автоматизированного проектирования технических объектов, методов моделирования, синтеза и анализа, составе и структуре комплекса средств автоматизации проектирования, получение практических навыков по решению задач технологической подготовки предприятий химического машиностроения с применением автоматизированных систем.*

Задачи: *изучение методов моделирования технических объектов и применение математических моделей для решения задач синтеза и анализа в процессе проектирования в области химического машиностроения.*

получение знаний о составе и функционировании средств обеспечения систем автоматизированного проектирования;

умение применять на практике методы структурной и параметрической оптимизации при решении задач технологической подготовки производства, а также уметь использовать САПР и ЭВМ при решении инженерных задач

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Информатика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать научную информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области своей профессиональной деятельности; инновационные направления в сфере потенциальной научной или трудовой деятельности.</p> <p>Уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний на основе информационных технологий.</p> <p>Владеть: Навыками обработки и последующего анализа собранной информации с целью использования ее в профессиональной сфере.</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

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: как собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать научную информацию, передовой отечественный и зарубеж-</p>	ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>ный опыт в области своей профессиональной деятельности; инновационные направления в сфере потенциальной научной или трудовой деятельности.</p> <p>Уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний на основе информационных технологий.</p> <p>Владеть: Навыками обработки и последующего анализа собранной информации с целью использования ее в профессиональной сфере.</p>	<p>деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p>Знать: Сущность процесса проектирования и отдельные стадии проектирования с применением информационных технологий</p> <p>Уметь: использовать базовые и профессиональные пакеты прикладных программ при проектировании отдельных стадий технологических процессов.</p> <p>Владеть: представлениями о современных методах проектирования с применением информационных технологий для предприятий химического машиностроения.</p>	<p>ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	17,5	17,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	90,5	90,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	60	60
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к коллоквиумам;	10	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	10,5	10,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Сущность процесса проектирования. Роль САПР в химическом машиностроении.	6	1	-	-	5
2	Типовые проектные процедуры. Классификация типовых проектных процедур.	6	1	-	-	5
3	Состав и структура САПР. Подсистемы, модули и уровни САПР.	7	2	-	-	5
4	Характеристики ЭВМ, применяемых в САПР. Классификация и технические параметры ЭВМ.	5	-	-	-	5
5	Математическое обеспечение САПР.	12	2	-	-	10
6	Математические модели объектов на макроуровне.	5	-	-	-	5
7	Математические модели объектов на микроуровне.	5	-	-	-	5
8	Моделирование сложных технических систем.	12	-	2	-	10
9	Математические модели на метауровне.	10	-	-	-	10
10	Структурный синтез технических объектов.	12	-	2	-	10
11	Параметрический синтез при проектировании объектов.	12	-	2	-	10
12	Математические модели технологических процессов в химическом машиностроении. Автоматизация производственных систем	16	-	4	-	12
	Итого:	108	6	10		92
	Всего:	108	6	10		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Сущность процесса проектирования. Роль САПР в современном химическом машиностроении

Сущность процесса проектирования. Роль САПР в современном химическом и нефтехимическом производстве. Уровни и аспекты проектирования. Составные части процесса проектирования.

№ 2 Типовые проектные процедуры. Классификация типовых проектных процедур

Типовые проектные процедуры. Формализованное описание проектируемых объектов и условий работоспособности. Классификация типовых проектных процедур. Типичная последовательность процесса проектирования.

№ 3 Состав и структура САПР. Подсистемы, модули и уровни САПР

Состав и структура САПР. Состав комплекса средств автоматизации проектирования. Подсистемы, модули и уровни САПР. Состав технического обеспечения САПР.

№ 4 Характеристики ЭВМ, применяемых в САПР. Классификация и технические параметры ЭВМ.

Характеристики ЭВМ, применяемых в САПР. Классификация и технические параметры ЭВМ. Аппаратные средства и системы ЭВМ. Характеристики устройств ввода-вывода графической информации.

№ 5 Математическое обеспечение САПР

Математическое обеспечение САПР. Состав математического обеспечения САПР и требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Методы получения математических моделей объектов

№ 6 Математические модели объектов на макроуровне

Математические модели объектов на макроуровне. Задачи, решаемые в моделировании на макроуровне. Методы решения краевых задач в САПР. Применение моделей на макроуровне в технологическом проектировании химических и нефтехимических производств.

№ 7 Математические модели объектов на микроуровне

Физические подсистемы и фазовые переменные при моделировании на макроуровне. Аналогии компонентных уравнений элементов физических подсистем. Аналогии компонентных уравнений в физических подсистемах.

№8 Моделирование сложных технических систем

Типы связей между различными физическими подсистемами объекта. Моделирование сложных элементов механической подсистемы.

№ 9 Математические модели на метауровне

Математические модели на метауровне. Особенности моделей технических систем на метауровне. Моделирование с применением методов теории автоматического управления. Моделирование систем массового обслуживания.

№ 10 Структурный синтез технических объектов

Структурный синтез технических объектов. Задачи структурного синтеза и уровни их сложности. Методы решения задач структурного синтеза. Функциональные модели, используемые при технологическом проектировании. Структурно-логические модели технологических процессов.

№ 11 Параметрический синтез при проектировании объектов

Параметрический синтез при проектировании объектов. Задачи параметрического синтеза. Выбор целевой функции и критерии оптимизации. Методы поиска экстремумов целевой функции.

№ 12 Математический аппарат и математическое моделирование при технологической подготовке производства. Математические модели технологических процессов в химическом машиностроении. Автоматизация производственных систем

Математический аппарат и математическое моделирование при технологической подготовке в химическом машиностроении. Математический аппарат, используемый при проектировании. Технологические закономерности при формировании математических моделей. Достоверность исходной информации. Целевые функции при технологическом проектировании. Математические модели технологических процессов в химическом машиностроении. Автоматизация производственных систем.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	8	Моделирование сложных технических систем.	2
2	10	Структурный синтез технических объектов.	2
3	11	Параметрический синтез при проектировании объектов.	2
4	12	Математические модели технологических процессов в химическом машиностроении.	4
Итого			10

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении/ Акулович Л. М. Шелег В. К. - [Текст] – М: ИНФРА-М Издательский Дом, 2016, 487 с. ISBN: 978-5-16-009917-0/ <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461911>
2. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: [Электронный ресурс] / В.Л. Конюх.. — Электрон. текстовые данные. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>

5.2 Дополнительная литература

1. Основы автоматизированного проектирования: Учебник/ Под ред. А.П.Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. ISBN 978-5-16-010213-9 / <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477218>
2. САПР конструктора машиностроителя/ Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов. – [Текст] – М: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015, 288 с.: ISBN 978-5-00091-042-9/ <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501432>
3. Я. И. Гринберг. Проектирование химических производств.: Учеб. для вузов. – М.: «Химия», 1970. – 268 с.
4. САПР в автомобиле- и тракторостроении. Учебник для студ. высш. учеб. заведений /Дементьев Ю.В., Щетинин Ю.В. Под общ. ред. Шарипова В.М. – М.: издательский центр «Академия», 2004.- 224 с.
5. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов [Текст]: учебник для студ. вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. И. Кондаков. - Москва: Академия, 2008. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 266.
6. Норенков И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования. Учебник для вузов – М.; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1994. 207 с.
7. Макаревич, В.А. Строительное проектирование химических предприятий [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.А. Макаревич. – М.: Высш. шк., 1977. – 208 с.: ил. – Библиогр.: с. 205-206.
8. В.И. Косинцев и др. Основы проектирования химических производств. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 332 с.
9. Майстренко А.В., Майстренко Н.В. Мультимедийные технологии в САПР. Учебн. пособ. для студ. спец. 230104 всех форм обуч. – Ч.1 – Тамбов: Изд. Тамбовского гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
10. Ермаков А.А., Дворецкий С.И., Иванов О.О. Компьютерное моделирование процессов и аппаратов пищевой, био- и химической технологии в среде FlexPDE" (учебное пособие) / Тамбов: Изд. Тамб. гос. Техн. Ун-та, 2006. – 80 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1. www.bookpedia.ru Инженерная и компьютерная графика. Практикум /В.П. Большаков и т.д. более 20 источников
2. courses.edu.nstu.ru Инженерная и компьютерная графика.
3. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков , Ю. М. Казаков. – Электрон. текстовые дан. - М.: Флинта, 2011. – Режим доступа:
4. http://www.biblioclub.ru/93235_Avtomatizatsiya_proektirovaniya_tekhnologicheskikh_protssesov_uchebnoe_posobie_dlya_vuzov.html
5. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Певзнер. – Электрон. текстовые дан. - М.: Московский государственный горный университет, 2002. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/83891_Teoriya_sistem_upravleniya_Uchebnoe_posobie.html
6. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. – Электрон. текстовые дан. - М.: Абрис, 2012. – Режим доступа:
7. http://www.biblioclub.ru/117523_Avtomatizatsiya_tekhnologicheskikh_protssesov_i_proizvodstv_Uchebnik.html

5.4 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

1. Норенков И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования. Учебник для вузов – М.; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1997. 207 с.
2. Антимонов С.В., Соловых С.Ю. Методические указания к лабораторным работам САПР, Оренбург –2000. 80 с.

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

Система: КОМПАС х.х., КОМПАС-ГРАФИК, КОМПАС-3D, AutoCAD.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные занятия по САПР проводятся в специализированных аудиториях кафедры, оснащенных стендами с образцами графических работ, справочными материалами, ПЭВМ. Студент имеет возможность получить электронные версии методических разработок в компьютерных классах кафедры (ауд. 3113 и 3122).

ЛИСТ

согласования рабочей программы

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

код и наименование

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Дисциплина: Б.1.В.ОД.6 Системы автоматизированного проектирования в химическом машиностроении

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от "16" 04 2016.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

подпись

В.Ю. Полищук

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

Доцент

должность

подпись

Е.В. Ганин

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

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

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи