

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 2019

1441963

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

подпись преподавателя

протокол № 8 от "28" 12 2019.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

подпись преподавателя

И.К. Колотин

доцент

(И.К. Колотин)

подпись

подпись

С.В. Акимонов

доцент

подпись

Согласовано:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

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

пищевых технологиях

подпись преподавателя

подпись преподавателя

подпись преподавателя

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

подпись преподавателя

Н.П. Гринцай

доцент

Секретарь по качеству факультета

подпись

Г.М. Крижмалева

доцент

№ регистрации 51849

© Акимонов С.В. 2019

© ОНУ 2019

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 аппаратостроения с применением автоматизированных систем, средств и технологий направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.*

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

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, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

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*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 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
<u>Знать:</u> основные прикладные программы и базы данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред природных сред в химическом аппаратостроении. <u>Уметь:</u> использовать современные информационные технологии в области химического аппаратостроения. <u>Владеть:</u> методами обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред.	ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред
<u>Знать:</u> как предлагаются и обосновываются конкретные технические решения при разработке технологических процессов с помощью автоматизированного проектирования в области химического аппаратостроения, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. <u>Уметь:</u> выбирать технические средства, методологии для автоматизированного проектирования предприятий химического аппаратостроения.	ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь пользоваться современными графическими средами для изготовления проектной документации. Владеть: навыками математического моделирования и в области химического аппаратостроения на различных уровнях, позволяющие выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.	на окружающую среду
Знать: Сущность процесса проектирования и отдельные стадии проектирования отдельных узлов (аппаратов) с использованием автоматизированных прикладных систем. Уметь: использовать базовые и профессиональные пакеты прикладных программ при проектировании отдельных узлов (аппаратов) Владеть: представлениями о современных методах проектирования с применением автоматизированных прикладных систем для предприятий химического аппаратостроения.	ПК-18 способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
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: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	126,5 +	126,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	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 аппаратостроении. Автоматизированное проектирование направленное на	1	1	-	-	-

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.					
2	Типовые проектные процедуры. Классификация типовых проектных процедур.	6	1	-	-	5
3	Состав и структура САПР. Подсистемы, модули и уровни САПР.	6	1	-	-	5
4	Характеристики ЭВМ, применяемых в САПР. Классификация и технические параметры ЭВМ.	-	-	-	-	-
5	Математическое обеспечение САПР.	11	1	-	-	10
6	Математические модели объектов на макроуровне	-	-	-	-	-
7	Математические модели объектов на микроуровне.	10	-	-	-	10
8	Моделирование сложных технических систем.	6	-	3	-	3
9	Математические модели на метауровне.	5	-	-	-	5
10	Структурный синтез технических объектов.	45	2	3	-	40
11	Параметрический синтез при проектировании объектов и задачи параметрического синтеза.	20	-	-	-	20
12	Автоматизация проектирования производственных систем.	34	-	4	-	30
	Итого:	144	6	10	-	128
	Всего:	144	6	10	-	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Сущность процесса проектирования. Роль САПР в современном химическом аппаратострениии. Автоматизированное проектирование направленное на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

Сущность процесса проектирования. Роль САПР в современном химическом и нефтехимическом производстве. Уровни и аспекты проектирования. Составные части процесса проектирования. Автоматизированные средства и технологии проектирования, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

№ 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 и задачи параметрического синтеза

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

№ 12 Автоматизация проектирования производственных систем

Автоматизация проектирования производственных систем. Методы формирования структур и компоновочных решений производственных систем. Компоновка производственных систем. Методы оптимизации компоновочных решений производственных систем. Проектирование производственных зданий химического аппаратостроения и их компоновочные решения. Получение навыков работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D V14.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	8	Разработка операторных схем технологических и химико-технологических систем (ХТС) с применением элементов автоматизированного проектирования.	3
2	10	Разработка функциональных и структурных схем технологи-	3

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ческих и химико-технологических систем (ХТС) с применением элементов автоматизированного проектирования.	
3	12	Получение навыков работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D V14.	4
Итого			10

4.4 Контрольная работа (6 семестр)

(Приводятся примерные темы (задания) контрольной работы)

Тема: «Проектирование производственных зданий химического аппаратостроения и их компоновочные решения».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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>
2. Герасимов, А.В. Выпускная квалификационная работа по автоматизации технологических процессов и производств в химической и нефтехимической промышленности : учебное пособие / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 220 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1551-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4279865.2>

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. 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.
4. Норенков И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования. Учебник для вузов – М.; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 1994. 207 с.

5.3 Периодические издания

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
 Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр " Наука" РАН , 2016.
 Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
3. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

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

- Учебный комплект КОМПАС-3D V14 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- Операционные системы для рабочих станций «Microsoft Windows»
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

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.