

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Специальность:	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация:	Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Процессов и аппаратов химической технологии»
Курс; семестр	5; 10, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	54	1,5
Практическое занятие	90	2,5
Контроль самостоятельной работы	72	2
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (9 сем), Экзамен (10 сем)	36	1
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1343 от 28.10.2016) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

В.А. Кузнецов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Процессов и аппаратов химической технологии», протокол от 13.05.2021 г. № 8.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.В. Клинов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» являются:

- а) формирование знаний о программных комплексах, предназначенных для проектных и конструкторских работ,
- б) формирование знаний о взаимодействии между программными комплексами разного назначения,
- в) обучение работе с основными программными комплексами,
- г) обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» обучающийся по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Инженерная и компьютерная графика
2. Информационные технологии
3. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
4. Машины и аппараты химических производств

Дисциплина «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика
3. Производственная практика (конструкторская практика)
4. Производственная практика (технологическая практика)
5. Технологические процессы в аппаратостроении

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки

информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-15 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПСК-9.3 способностью выполнять работы по проектированию машин и автоматизированных технологических комплексов химического машиностроения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- методики расчетов сосудов, работающих под давлением;
- конструкции основных типов оборудования, основные материалы, из которых изготавливается оборудование,;
- нормативно-техническую документацию по проектированию и конструированию оборудования;
- основы промышленной безопасности
- основы построения математических и компьютерных моделей материальных объектов
- этапы проектирования и конструирования оборудования;
- взаимодействие участников, специалистов смежных специальностей в процессе проектирования

Уметь:

- на основе технического задания принимать конструктивные решения, оптимизировать конструкцию, соблюдать требования к обеспечению безопасности и надежности оборудования
- создавать 3D модели твердотельных объектов и листовых деталей;
- создавать 3D сборки
- составлять техническое задание на проектирование, конструировать оборудование, определять технические характеристики и технические требования к оборудованию и технологическим узлам;
- составлять планы и графики проектирования, распределять задания исполнителям

Владеть:

- навыками анализа технического задания, составления плана работы, коммуникации с остальными участниками процесса проектирования;
- навыками быстрого выполнения задания, своевременного уточнения информации
- навыками выполнения расчетов, компоновки, чертежей и спецификаций оборудования в специализированных программных продуктах
- навыками работы в программе Компас 3D;
- навыками создания 3D моделей оборудования,
- навыками создания чертежей из 3D моделей.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Введение. Обзор программных комплексов, предназначенных для проектирования оборудования	9	6	12			9	12	Практические занятия
2.	Правила оформления проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	9	3	8			9	14	
3.	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы.	9	3	8			9	14	
4.	Применение 3D моделирования при конструировании оборудования	9	6	8			9	14	
	Итого по семестру	9	18	36			36	54	Дифференцированный зачет
1.	Подготовка 3D моделей	10	3	8			4	8	Практические занятия
2.	Применение программных комплексов для расчета на прочность по стандартным методикам	10	6	12			8	8	
3.	Применение программных комплексов для расчета на прочность при отсутствии стандартных методик	10	9	12			12	14	
4.	Приемы компоновки оборудования	10	9	8			4	8	
5.	Приемы оформления графической и текстовой документации с помощью ЭВМ	10	9	14			8	16	Практические занятия; Экзамен
	Итого по семестру	10	36	54			36	54	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Обзор программных комплексов, предназначенных для проектирования оборудования	3	Предмет и задачи дисциплины. Знакомство с основными возможностями программных комплексов Компас, Autocad	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
2.		3	Знакомство с основными возможностями программных комплексов Passat, PVP-Design, APM Studio, APM Structure3D	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
3.	Правила оформления проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	3	Технический проект. Основные требования к чертежам. Виды и комплектность конструкторских документов. Электронная модель изделия. Общие положения	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
4.	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы.	3	Техническое задание на проектирование. Подготовка исходных данных для проектирования. Изучение опросных листов	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
5.	Применение 3D моделирования при конструировании оборудования	2	Выполнение 3D моделей стандартных и нестандартных элементов в Компас 3D.	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
6.		2	Компоновка и сборка оборудования из стандартных и нестандартных 3D моделей составных частей	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
7.		2	Получение информации из 3D моделей. Работа с листовыми телами	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
8.	Подготовка 3D моделей	3	Подготовка 3D моделей для расчета на прочность. Построение 3D моделей рамных конструкций для расчета на прочность	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
9.	Применение программных комплексов для расчета на прочность по стандартным методикам	3	Расчеты на прочность в программном комплексе PVP Design	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
10.		3	Расчеты на прочность в программном комплексе Passat	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
11.	Применение программных комплексов для расчета на прочность при отсутствии стандартных методик	3	Подготовка к расчету твердотельных моделей в программном комплексе APM Studio	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
12.		6	Расчет на прочность стержневых, пластинчатых, оболочечных и твердотельных конструкций в программном комплексе APM Structure3D	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
13.	Приемы компоновки оборудования	3	Компоновка тарельчатых, насадочных колонн, вретикальных аппаратов	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
14.		3	Компоновка кожухотрубчатых теплообменников, горизонтальных аппаратов	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
15.		3	Площадки обслуживания, опорные конструкции, штуцера, фланцы, трубы	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
16.	Приемы оформления графической и текстовой документации с помощью ЭВМ	3	Чертеж общего вида. Заполнение технических требований и технических характеристик на чертежах	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
17.		3	Оформление пояснительной записки, расчетов на прочность	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
18.		3	Основы выполнения рабочей конструкторской документации	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	ВСЕГО	54		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Обзор программных комплексов, предназначенных для проектирования оборудования	4	Графические САПР	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
2.		4	САПР для расчетов на прочность по стандартным методикам	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
3.		4	САПР для расчетов на прочность нестандартных элементов	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
4.	Правила оформления проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	8	Оформление проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
5.	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы.	8	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
6.	Применение 3D моделирования при конструировании оборудования	8	3D моделирование	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
7.	Подготовка 3D моделей	8	Подготовка 3D моделей к расчетам на прочность	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
8.	Применение программных комплексов для расчета на прочность по стандартным методикам	8	Расчета на прочность в PVP-Design	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
9.		4	Расчета на прочность в Passat	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
10.	Применение программных комплексов для расчета на прочность при отсутствии стандартных методик	6	Подготовка моделей в APM Studio	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
11.		6	Расчета на прочность в APM Structure3D	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
12.	Приемы компоновки оборудования	8	Компоновка оборудования	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
13.	Приемы оформления графической и текстовой документации с помощью ЭВМ	6	Оформление чертежа общего вида	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
14.		8	Оформление текстовой документации	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
	ВСЕГО	90		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Графические САПР	4	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
2.	САПР для расчетов на прочность по стандартным методикам	4	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
3.	САПР для расчетов на прочность нестандартных элементов	4	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
4.	Оформление проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	14	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
5.	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы	14	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
6.	3D моделирование	14	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
7.	Подготовка 3D моделей к расчетам на прочность	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
8.	Расчета на прочность в PVP-Design	4	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
9.	Расчета на прочность в Passat	4	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
10.	Подготовка моделей в APM Studio	6	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
11.	Расчета на прочность в APM Structure3D	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
12.	Компоновка оборудования	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
13.	Оформление чертежа общего вида	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
14.	Оформление текстовой документации	8	подготовка к практическому занятию	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
	ВСЕГО	108		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Графические САПР	3	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
2.	САПР для расчетов на прочность по стандартным методикам	3	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
3.	САПР для расчетов на прочность нестандартных элементов	3	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
4.	Оформление проектной и конструкторской документации с применением ЭВМ	9	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
5.	Сбор информации для выполнения конструкторской работы. Техническое задание. Опросные листы	9	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
6.	3D моделирование	9	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
7.	Подготовка 3D моделей к расчетам на прочность	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
8.	Расчета на прочность в PVP-Design	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
9.	Расчета на прочность в Passat	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
10.	Подготовка моделей в APM Studio	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
11.	Расчета на прочность в APM Structure3D	6	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
12.	Компоновка оборудования	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
13.	Оформление чертежа общего вида	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
14.	Оформление текстовой документации	4	проверка знаний на практическом занятии	ОПК-2 ПК-15 ПСК-9.3
	ВСЕГО	72		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Практические занятия	6	60	100
Итого		60	100
10-й семестр			
Практические занятия	8	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. Хорольский, Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности [Прочее] курс: Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е. М. Кудрявцев, КОМПАС-3D. Проектирование в архитектуре и строительстве [Электронный ресурс] : Москва : ДМК Пресс, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1301 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Горохов, К. Балацкий, Информационные технологии: проектирование чертежей с использованием программы АРМ WinMachine [Прочее] учебное пособие: Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600344 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
, Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей различных изделий ГОСТ 2.401-68, ГОСТ 2.412-68, ГОСТ 2.413-72, ГОСТ 2.414-68, ГОСТ 2.418-68, ГОСТ 2.420-69, ГОСТ 2.421-70, ГОСТ 2.422-70 [Прочее] : М. : Изд-во стандартов, 1973	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Единая система конструкторской документации. ГОСТ 1.114-70, ГОСТ 2.115-70, ГОСТ 2.104.68-, ГОСТ 2-105-68, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.304-68, ГОСТ 2.501-68-ГОСТ 2.503-68, ГОСТ 2.116-71 [Прочее] : М. : , 1971	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

САПР Аскон Компас 3D v14

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций/слайдов,

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук),

2. Практические занятия

а. компьютерный класс.

3. Прочее

а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» составляет 66 ч.

В процессе освоения дисциплины «Компьютерное проектирование оборудования химических и нефтехимических производств» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;

- дискуссия;

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);

- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.