

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.5 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»

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

1441962

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 8 от " 28 " 02 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры  подпись А.В. Колотвин расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент  подпись В.П. Ханин расшифровка подписи

должность подпись 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 А.В. Колотвин 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

№ регистрации _____

© Ханин В.П., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- обеспечение необходимого объема знаний по конструктивному устройству машин и аппаратов.
- получение навыков определения основных конструктивных параметров рабочих органов технологического оборудования;

Задачи:

- определение путей снижения массы и металлоемкости конструкций машин и аппаратов.
- умение проектировать элементы машин и аппаратов в соответствии с требованиями технологического процесса, техники безопасности и минимального 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.17 Начертательная геометрия и компьютерная графика, Б.1.В.ОД.2 Техническая механика, Б.1.В.ОД.12 Введение в профиль направления*

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
<p>Знать: основные конструктивные элементы машин и аппаратов химических и нефтехимических производства.</p> <p>Уметь: проектировать и конструировать элементы машин в соответствии с требованиями химических и нефтехимических производств.</p> <p>Владеть: навыками проектирования и выбора технических средств и технологий уменьшающих антропогенное воздействие на окружающую среду.</p>	ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
<p>Знать: методы проектирования объектов химических и нефтехимических производств.</p> <p>Уметь: разрабатывать принципиальные схемы и проектировать стадии технологического процесса с учетом конструктивных особенностей машин и аппаратов.</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями в области проектирования химических и нефтехимических производствах.</p>	ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий
<p>Знать: основные методы конструирования узлов машин и аппаратов.</p> <p>Уметь: использовать компьютерные технологии для выполнения проектно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть: современными пакетами прикладных программ в области конструирования оборудования химических производств.</p>	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 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	180	252
Контактная работа:	15,75	19,25	35
Лекции (Л)	6	8	14
Практические занятия (ПЗ)	8	10	18
Консультации	-	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	-	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,75	0,25	1
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	56,25 + +	160,75	217
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Расчет элементов конструкций на прочность и жесткость при основных видах нагружения.	19	2	2	-	15
2	Влияние положения нагрузки на напряжения в детали.	19	-	2	-	15
3	Пути уменьшения массы и металлоемкости машин. Выбор рационального сечения детали.	19	2	2	-	15
4	Составление расчетной схемы и определение расчетных нагрузок на вал.	18	2	2	-	14
	Итого:	72	6	8	-	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Общие принципы и методология проектирования машин и аппаратов.		2	2	-	40
6	Расчет оболочек и пластин.		2	2	-	40
7	Расчет быстровращающихся элементов машин		2	2	-	40
8	Динамический расчет машин и механизмов		2	4	-	42

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	180	8	10	-	162
	Всего:	252	14	18	-	220

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Общие принципы конструирования.

Способы обеспечения работоспособности конструкций. Элементы конструкций машин и аппаратов. Силы действующие на элементы конструкций. Расчет элементов конструкций на прочность и жесткость при основных видах нагружения.

№ 2 Приемы конструирования элементов деталей по рационализации силового нагружения.

Замена изгиба растяжением, сжатием. Компенсация отрицательного влияния изгиба конструктивными мерами. Влияние положения нагрузки на напряжения в детали. Примеры целесообразного нагружения несимметричных профилей.

№ 3 Понятие «масса» и «металлоемкость».

Пути уменьшения массы и металлоемкости машин. Рациональные сечения. Прочность, жесткость профилей. Равнопрочность деталей и узлов. Конструктивные приемы облегчения деталей. Применение листовых штампованных конструкций.

№ 4 Валы и оси.

Составление расчетной схемы и определение расчетных нагрузок. Расчет прямых валов. Расчет на сопротивление усталости.

№ 5 Общие принципы и методология проектирования машин и аппаратов

Основания для проектирования и этапы проектирования. Задачи, решаемые при проектировании.

№ 6 Расчет оболочек и пластин.

Уравнения безмоментной теории тонких осесимметричных оболочек вращения. Расчет осесимметричных оболочек вращения по безмоментной теории. Уравнения полубезмоментной теории оболочек вращения. Расчет оболочек вращения при несимметричной нагрузке. Уравнения моментной теории оболочек. Расчет составных оболочек. Краевой эффект. Уравнения теории пластин. Расчет круглых и прямоугольных пластин.

№ 7 Расчет быстровращающихся элементов машин.

Расчет быстровращающихся дисков. Расчет быстровращающихся роторов.

№ 8 Динамический расчет машин и механизмов.

Составление и упрощение расчетно-эквивалентных схем машин и механизмов. Расчет свободных и вынужденных колебаний валов. Расчет изгибных колебаний валов. Явление «самоцентрирования» вращающихся дисков и роторов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет элементов конструкций на прочность и жесткость при основных видах нагружения.	2
2	2	Влияние положения нагрузки на напряжения в детали.	2
3	3,4	Составление расчетной схемы и определение расчетных нагрузок на вал.	2
4	5,6	Расчет оболочек по безмоментной теории.	2
5	5,6	Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, работающих под внутренним давлением.	2
6	5,6	Расчет корпусов и днищ аппаратов	2
7	5,6	Расчет штуцеров и фланцев, укрепление отверстий в оболочках	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8	5,6	Расчет каркаса тарелки колонного аппарата.	2
9	7,8	Расчет геометрических параметров ротора центробежного насоса	2
		Итого:	18

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Примерные темы курсовых работ.

- 1 Расчет и проектирование колонного аппарата с обечайкой цилиндрического типа, работающего под внутренним избыточным давлением.
- 2 Расчет и проектирование колонного аппарата с обечайкой цилиндрического типа, работающего под вакуумом.
- 3 Расчет и проектирование колонного аппарата с обечайкой конического типа, работающего под внутренним избыточным давлением.
- 4 Расчет и проектирование сосуда с плоской крышкой, работающего под наливом.

4.5 Контрольная работа (6 семестр)

Примерные темы (задания) для выполнения контрольных работ.

- 1 Выполнить расчет обечайки с кольцами жёсткости, нагруженной внутренним избыточным давлением.
- 2 Выполнить расчет обечайки, нагруженной изгибающим моментом.
- 3 Выполнить расчет укрепления вырезов в стенках аппаратов.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении/ Акулович Л. М. Шелег В. К. - [Текст] – М: ИНФРА-М Издательский Дом, 2016, 488 с. ISBN:978-5-16-009917-0/ <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=555256>

5.1.2 Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химикотехнологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Закгейм. – Электрон. текстовые дан., - М.: Логос, 2012. – Режим доступа : 5.1.4 Моделирование химикотехнологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. - [Текст] - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 255 с. Режим доступа : http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=84988

5.1.3 Варданян Г. С. Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Электронный ресурс]: Учеб. // Г.С. Варданян, В.И. Андреев и др.; Под ред. Г.С. Варданяна, Н.М. Атарова -- 2 изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 638 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=256769>.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Поникаров И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - М. : Альфа-М, 2011. - 720 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=135286>

5.2.2 Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х книгах. Под ред. П.Н. Учаева. – Изд. 3-е, испр. – М.: Машиностроение, 1988 г.

5.2.3 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Изд. 5-е., – М.: Машиностроение, 1980 г.

5.2.4 Коротков В.Г., Сагитов Р.Ф., Холодилин А.Н. Ханин В.П. Основы конструирования (уч. пособие). Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 202 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Теоретические основы химической технологии, 2019.

5.3.2 Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2019.

5.3.3 Известия вузов. Машиностроение, 2019.

5.3.4 Вестник машиностроения, 2019

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.edu.ru> – "Российское образование" - Федеральный образовательный портал.

5.4.2 <http://www.academia-moscow.ru/> - Издательский центр «Академия».

5.4.2. <http://elibrary.ru> - научная электронная библиотека

5.4.3. <http://e.lanbook.com> -электронно-библиотечная система)

5.4.4 <http://biblioclub.ru>- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 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.

Ресурсы читального зала библиотеки и Internet. Для проведения практических занятий предназначена лаборатория (3113-3116). Лаборатория оборудована компьютерами и иллюстрационными материалами, а также обеспечена методическими пособиями.