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
Очная

Год набора 2016

1370421

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 7 от "18" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры	*подпись*	*расшифровка подписи*
		В.Ю. Полищук

Исполнители:

должность	*подпись*	*расшифровка подписи*
		В.Ю. Полищук
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*	*расшифровка подписи*
		В.Ю. Полищук

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись	*расшифровка подписи*
	Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись	*расшифровка подписи*
	Т.М. Крахмалева

№ регистрации 54481

© Полищук В.Ю., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
изучение конструкций типовых элементов оборудования химической промышленности и их расчет; приобретение готовности обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду; способности проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

Задачи:

Знать:

- свойства основных материалов, применяемых для изготовления оборудования химической промышленности и их характеристик;
- способы установления основных расчетных величин;
- методы расчета пластин и оболочек, и элементов оборудования, состоящих из них
- конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- методы проектирования основных узлов химического оборудования.

Уметь:

- применять нормированные методы расчета элементов оборудования химической промышленности;
- применять методы расчета быстровращающихся элементов оборудования;
- применять методы составления и упрощения расчетно-эквивалентных схем машин и механизмов химического оборудования;
- обосновывать конкретные технические решения;
- рассчитывать элементарные узлы аппаратов химических производств.

Владеть:

- методами расчета крутильных и изгибных колебаний валов;
- методами гашения крутильных и изгибных колебаний;
- методами анализа и расчета аппаратов с перемешивающими устройствами;
- техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;
- базовыми навыками использования автоматизированных прикладных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *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
Знать: конкретные технические решения при разработке технологических процессов. **Уметь:** обосновывать конкретные технические решения.	ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: техническими средствами и технологиями, направленными на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.	технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
Знать: методы проектирования основных узлов химического оборудования. **Уметь:** рассчитывать элементарные узлы аппаратов химических производств. **Владеть:** базовыми навыками использования автоматизированных прикладных систем.	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:	**35,25**	**35,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**108,75**	**108,75**
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	Общие принципы и методология проектирования машин и аппаратов.	24	2	-	-	22
2	Материалы, применяемые в химическом машиностроении.	24	2	-	-	22
3	Расчет оболочек и пластин.	38	8	8	-	22
4	Расчет быстровращающихся элементов машин.	26	2	2	-	22
5	Динамический расчет машин и механизмов.	32	4	6	-	22
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Общие принципы и методология проектирования машин и аппаратов.

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

Раздел № 2. Материалы, применяемые в химическом машиностроении.

Стали. Чугуны. Цветные металлы и неметаллические материалы.

Раздел №3. 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.

Раздел № 4. Расчет быстровращающихся элементов машин.

Расчет быстровращающихся дисков. Расчет быстровращающихся роторов.

Раздел № 5. 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	3	Расчет оболочек по безмоментной теории	2
2	3	Расчет оболочек по полубезмоментной теории	2
3	3	Расчет оболочек по моментной теории. Краевой эффект.	2
4	3	Расчет круглых и прямоугольных пластин.	2
5	4	Расчет составного ротора центрифуги.	2
6	5	Составление РЭС маятниковой центрифуги.	2
7	5	Расчет собственных частот и форм крутильных колебаний	2
8	5	Расчет собственных частот и форм изгибных колебаний	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Варданян Г. С. Сопротивление 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.

2 Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/184786

5.2 Дополнительная литература

1 Смирнов Г.Г., Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических

производств. / Смирнов Г.Г., Толчинский А.Р., Кондратьева Т.Ф. - Справочник, М.: Машиностроение, 1988. – 303 с.

2 Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. - М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.

3 Бояршинов С.В. Основы строительной механики машин. - М.: Машиностроение, 1973. – 456 с.

4 Диментберг Ф.М. Колебания машин. // Диментберг Ф.М., Шаталов К.Г., Гусаров А.А. - М.: Машиностроение, 1964. – 308 с.

5 Ривин Е.И. Динамика привода станков. - М.: Машиностроение, 1966. – 204 с.

5.3 Периодические издания

1 Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

2 Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

3 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru/resource/897/73897
http://portal.tpu.ru/SHARED/
https://www.proektant.org/

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

Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows.

Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

MathCAD 14.0.

Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).

Консультант Плюс [электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. Дан. – Москва. [1992-2016]. Режим лоступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. Электрон. дан. – Москва, [1990-2016]. – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : https://link.springer.com в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – аудитория 3114.

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 – аудитории 3113 и 3122.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ОД.5 Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»

Направление подготовки: *18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*
код и наименование

Направленность: *Машины и аппараты химических производств*

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры машин и аппаратов химических и пищевых производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "19" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой
машин и аппаратов химических и пищевых производств _____ В.Ю. Полищук
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

_____ Н.Н. Грицай _____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Уполномоченный по качеству факультета (института)

_____ Т.М. Крахмалева _____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение практики

5.3 Периодические издания

1 Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
2 Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. – М. : Агентство "Роспечать", 2018.
3 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.