

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*«Динамика машин» графиков и оборудования
в химической инженерии*

Направление подготовки:

4
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»

Направленность:

Машины и аппараты химических производств

Уровень образования:

Магистратура

Форма обучения:

Очная

Семестры	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,00/72 90
Аудиторные занятия (час.), в том числе	34
Лекции (час.)	17
Практические (семинарские) занятия (час.)	17
Лабораторные работы (час.)	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38 20
Курсовой проект/работа (семестр)	-
Индивидуальное задание (кол.)	-
Форма промежуточной аттестации	Экз. зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Динамика процессов и оборудования» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» программы подготовки бакалавров для 2017 года приёма.

Составитель: Аввакумов С. И., доц., к.т.н, доцент кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от «29» мая 2017 года № 9

Заведующий кафедрой _____ С. П. Веретельник

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Протокол от «29» мая 2017 года № 9

Председатель _____ С. П. Веретельник

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от « 31 » _____ 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от « _____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы динамики процессов химической технологии, а также связь основных кинематических и динамических параметров механизмов и машин.

Целью дисциплины является: изучение теоретических основ динамических явлений, которые возникают в переходных режимах работы машин, способы определения динамических сил и моментов в звеньях машины, динамики процессов химической технологии.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- методы решения дифференциальных уравнений движения машины в некоторых частных случаях относительно химического оборудования;
- принципы составления уравнений движения механизмов, решения задач выбора и расчета оптимальных параметров привода машин;
- методы расчета усилий в звеньях машины при ударных нагрузках;
- динамику тепловых процессов, методы контроля и управления химико-технологическими процессами;

уметь:

- оценивать динамику процессов химической технологии по показаниям контрольно-измерительных приборов и эффективность систем их автоматического регулирования;
- решать задачи по определению динамических усилий и моментов в элементах привода машин, определять оптимальные параметры привода машин;
- разрабатывать устройства для защиты машин от перегрузок, ударов, вибрации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ОК-10, ПК-5, ПК-7.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к выборочной, самостоятельного выбора вузом, профессиональной и практической подготовки.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, основы расчёта и конструирования химических аппаратов, процессы и аппараты химических производств.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Общие сведения о динамике химико-технологических процессов.	8	2	2	-	4
Тема 2. Контроль, измерение и регулирование потоков и продуктов химических реакций.	8	2	2	-	4
Тема 3. Динамические характеристики теплообменников.	8	2	2	-	4
Тема 4. Динамика жестких механических систем	8	2	2	-	4
Тема 5. Динамика упругих механических систем	11	3	3	-	5
Тема 6. Динамика привода машины с маховиком	9	2	2	-	5
Тема 7. Удар и усилия в упругих сочетаниях	10	2	2	-	6
Тема 8. Защита машин от перегрузок, ударов, вибрации	10	2	2	-	6
Итого:	72	17	17	-	38

3.2. Лекции

Тема 1. Общие сведения о динамике химико-технологических процессов.

Содержание темы 1:

- классификация и способы ведения химико-технологических процессов;
- основные требования, предъявляемые к химической аппаратуре.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 8, 9]

Тема 2. Контроль, измерение и регулирование потоков и продуктов химических реакций.

Содержание темы 2:

- контрольно-измерительные приборы технологических параметров;
- автоматическое регулирование технологических процессов.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 8, 9]

Тема 3. Динамические характеристики теплообменников.

Содержание темы 3:

- основные понятия теплопередачи;
- регулирование тепловых процессов;
- динамические характеристики теплообменников.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 8, 9]

Тема 4. Динамика жестких механических систем

Содержание темы 4:

- переходные процессы в механических системах;
- классификация приводных механических систем;
- закономерности движения машины с электроприводом;
- два способа решения задачи об определении нагрузок на звенья машины и электродвигатель.

Литература к теме 4: [4-7]

Тема 5. Динамика упругих механических систем

Содержание темы 5:

- усилия в упругих связях при постоянных внешних силах;
- динамика двухмассовой системы;
- три периода движения системы.;
- коэффициент динамичности;
- определение усилий в упругих звеньях.

Литература к теме 5: [4-7]

Тема 6. Динамика привода машины с маховиком

Содержание темы 6:

- физическая роль маховика;
- построение нагрузочной диаграммы электродвигателя и определение нужного момента инерции маховика.

Литература к теме 6: [4-7]

Тема 7. Удар и усилия в упругих сочетаниях

Содержание темы 7:

- основные положения теории удара;
- коэффициент восстановления при ударе. Типы удара;
- задачи по теории удара.

Литература к теме 7: [4-7]

Тема 8. Защита машин от перегрузок, ударов, вибрации

Содержание темы 8:

- пути снижения динамических нагрузок, действующих в машинах.

Литература к теме 8: [4-7]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литера- тура
1	Примеры кинематики перемещения материалов	2	[1]
2	Примеры регулирования технологических процессов	2	[3,4]
3	Расчёт динамических характеристик теплообменных аппаратов.	2	[3,4]
4	Составление приведенной расчетной схемы механизма.	1	
5	Составление приведенной расчетной схемы механизма подъема груза мостового крана	1	
6	Определение приведенных сил	1	
7	Определение приведенных масс	1	
8	Определение приведенных жесткостей	1	
9	Составление уравнений движения механизмов	2	

10	Определение инерционных характеристик деталей	1	
11	Расчет максимальных усилий в полиспасте и коэффициента динамичности в механизмах подъема груза при режиме "подъем с подвеса"	2	[3,4,5]
12	Расчет максимальных усилий в полиспасте и коэффициента динамичности в механизмах подъема груза при режиме "подъем с подхватом"	1	[3,4]
13	Задачи по теории удара	1	[3,4]
Итого:		17	

3.4. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	19
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	19
Итого:		38

3.6. Курсовой проект (работа) – учебным планом не предусмотрен.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов по результатам выполнения практических занятий, во время контрольных опросов в ходе проведения лекций или практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачёта в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Кэмбел Д.П. Динамика процессов химической технологии. – М.: Госхимиздат, 1962.- 352 с.
2. Поникаров И.И. и др. Машины и аппараты химических производств. – М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.
3. Смирнов Г.Г. и др. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств. Справочник. - Л.: Машиностроение,

1988. - 303 с.

4. Чернобыльский И.И. и др. Машины и аппараты химических производств. - М.: Машиностроение, 1974. - 456 с.

5. Комаров М.С. Динамика механизмов и машин. - М.: Машиностроение, 1969. - 296 с.

6. Казак С.А. Динамика мостовых кранов. - М.: Машиностроение, 1968. - 331 с.

7. Кожевников С.Н. Динамика нестационарных процессов в машинах. - Киев.: Наукова думка, 1986. - 288 с.

Дополнительная:

8. Бажан П.И. и др. Справочник по теплообменным аппаратам. - М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.

9. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. - Л.: Химия, 1991. - 352 с.

10. Генкин А. Э. Оборудование химических заводов. - М.: Высшая школа, 1970. - 352 с.


6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория,
- компьютерный класс.

2. Практические занятия:

- компьютерный класс,
- аудитория.

Составитель рабочей программы:  Аввакумов С. И.
(подпись)