

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

**УТВЕРЖДАЮ:**



Проректор по научно-  
педагогической работе

А.В Левшов

«июня» 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Влияние поверхностных явлений на работу химического оборудования

Направление (специальность)  
подготовки:

18.04.02 Энерго и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

Направленность:

Машины и аппараты химических производств

Уровень образования:

Магистратура

Форма обучения:

Очная

Семестр	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	30/108
Аудиторные занятия (час.), в том числе	
Лекции (час.)	17
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	74
Курсовой проект/работа (семестр)	-
Индивидуальное задание (кол.)	-
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Влияние поверхностных явлений на работу химического оборудования» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии для магистерской программы для 2016 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 \_\_\_\_\_ Веретельник С. П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена** учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 18.04.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Протокол от « 29 » мая 2017 года № 9

Председатель \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2017 года приёма на заседании кафедры «Машины и аппараты химических производств».

Протокол от « 30 » августа 2019 года № 4

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Веретельник,  
(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 влияние поверхностных явлений в зоне контакта деталей узлов (трение, износ, смазка, избирательный перенос) на их работу.

Целью преподавания данной дисциплины: обучение студентов методам распознавания природы поверхностных явлений в зоне контакта деталей и узлов механизмов оборудования химических производств; ознакомление с существующими в настоящее время техническими средствами и способами снижения вредного воздействия трения на узлы и механизмы; уменьшение аварийности и увеличение сроков службы оборудования.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- виды трения и виды износа, возникающие на контактных поверхностях деталей и узлов оборудования при их взаимном перемещении;
- методику определения коэффициентов трения;
- технические способы уменьшения вредного влияния трения на детали и узлы оборудования;
- конструктивное исполнение узлов трения;
- виды смазочных материалов и их влияние на процесс трения;

уметь:

- определять коэффициенты внешнего трения;
- определять сопротивление перекачиванию;
- оценивать работоспособность основных узлов и механизмов по степени износа;
- определять основную причину, которая привела узел или деталь к износу;
- назначать мероприятия, которые уменьшают износ поверхностей трения различных узлов и механизмов, что позволит увеличить их технический ресурс.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ОК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, 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: теоретическая механика, детали машин, теория механизмов и машин, технические измерения и основы взаимозаменяемости, технология химического машиностроения, процессы и аппараты химической технологии, конструирование и расчёт химического оборудования.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Машины и

аппараты химических производств», «Надёжность химико-технологического оборудования», прохождения учебной или производственной практики, прохождения 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. Основные виды трения и формы их проявления.		6	-	6	21
Тема 2. Износ рабочих поверхностей узлов и механизмов при трении.		6	-	2	19
Тема 3. Мероприятия и способы снижения вредного воздействия трения на узлы и механизмы.		5	-	9	34
Итого:	108	17	-	17	74

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Основные виды трения и формы их проявления.

Содержание темы 1:

- основные виды трения;
- жидкостное, полужидкостное и сухое трение;
- трение качения;
- безизносные режимы трения, избирательный перенос.

Литература к теме 1: [1,2,3,5]

Тема 2. Износ рабочих поверхностей узлов и механизмов при трении.

Содержание темы 2

- основные виды износа при трении;
- особенности процессов износа оборудования химических производств;
- конструкции узлов трения;

Литература к теме 2: [1,6,7]

Тема 3. Мероприятия и способы снижения вредного воздействия трения на узлы и механизмы.

Содержание темы 3:

- способы уменьшения износа при трении;
- виды смазочных материалов и их влияние на процесс трения;
- дальнейшие направления изучения поверхностных явлений в зоне контакта деталей узлов (трение, износ, смазка, избирательный перенос).

Литература к теме 3: [1,3,7]

**3.3. Практические (семинарские) занятия - учебным планом не предусмотрены**

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Определение коэффициентов трения для различных материалов	4	[10]
2	Исследование влияния параметров поверхностей на коэффициент трения качения.	2	[10]
3	Определение влияния внешних факторов на процесс трения.	2	[10]
4	Определение влияния различных масел на параметры процесса трения.	2	[10]
5	Изучение причин, приводящих к износу трущихся деталей и назначения способа уменьшения износа.	3	[10]
6	Исследование температурной зависимости адгезионного взаимодействия материалов	4	[10]
Итого:		17	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	40
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	34
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		74

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

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения 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. Гаркунов Д.Н. Триботехника: Учебник для студентов вузов. - 2е изд. перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1989.-328 с.
2. Дерягин Б.В. Что такое трение? - 2е изд. перераб. и доп. – М: Издательство Академии наук СССР, 1963.-230 с.
3. Трение и износ в экстремальных условиях: Справочник/ Ю.Н.Дроздов, В.Г.Павлов, В.Н.Пучков – М: Машиностроение, 1986.-224 с.
4. Сысоев П.В., Близнец М.М., Зайцев Л.А. и др. Износостойкие композиты на основе реактопластов. – М: Наука и техника, 1987.-192 с.
5. Мур, Десмонд Ф. Основы и применения трибоники/ перевод с англ. С.А. Харламова; под ред. И.В. Крагельского и Г.И. Трояновской. – М: Мир, 1978.-487 с.
6. Крагельский И.В. Михин М.Н. Узлы трения машин: Справочник. – М: Машиностроение, 1984.-280 с.
7. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин/ В.Д. Зозуля, Е.Л. Шведков, Д.Я. Ровинский и др. – Киев: Наук. Думка, 1990.-264 с.

### Дополнительная:

8. Перель Л. Я. Подшипники качения : Расчет, проектирование и обслуживание опор : Справочник – М: Машиностроение, 1983.-543 с.
9. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 2-х книгах. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., "Машиностроение", 1988.

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

10. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Трибоника»/ И.В. Кутняшенко, А.С. Парфенюк, С.П. Веретелник, А.Г.Мельниченко – Донецк: ДонГТУ 2000. – 27с.

Составитель рабочей программы:  Пелевин Ю.С.