

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



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

июль 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надёжность химико-технологического 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(ы)	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	17
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40
Курсовой проект/работа (семестр)	-
Индивидуальное задание (кол.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	экзамен

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Надёжность химико-технологического оборудования» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) 18.04.02. энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии для 2016 года приёма.

Составитель: Пелевин Ю.С., ст. преподаватель 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 **согласована с выпускающей кафедрой** «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 18.03.02. энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Протокол от « 29 » мая 2017 года № 9

Председатель _____ Веретельник С.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от « 30 » августа 20__ года № 4
Заведующий кафедрой _____ В
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Машины и аппараты химических производств».
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.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Машины и аппараты химических производств».
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.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Машины и аппараты химических производств».
Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с формированием у студентов устойчивых профессиональных знаний, умений и навыков в области надёжности технических систем и оборудования химических, нефтеперерабатывающих производств.

Целью дисциплины является: изучение научных основ надёжности оборудования и технических систем химической и нефтеперерабатывающей отраслей, получение навыков планирования и проведения исследований, интерпретирования результатов и обоснования выводов, прогнозирования технических показателей оборудования и технических систем химической и нефтеперерабатывающей отраслей с точки зрения надёжности.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- пути обеспечения базовой и эксплуатационной надёжности оборудования и технических систем;
- математическое моделирование обеспечения надёжности оборудования и технических систем;

уметь:

- рассчитать вероятность отказа;
- рассчитать критерии надёжности;
- составлять структурные схемы надёжности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:
ОК-6, ОПК-1, ПК-2, ПК-12.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части, дисциплинам по выбору вузом, профессиональному циклу.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: физика, информатика, машины и аппараты химических производств, процессы и аппараты химических производств, теория вероятности и математическая статистика, детали машин.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации, изучении последующей дисциплины «Эксплуатация и обслуживание химического оборудования».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Общие сведения о теории надёжности.	16	6	2	2	6
Тема 2. Показатели и оценки надёжности технических объектов.	32	10	6	4	12
Тема 3. Структурный анализ надёжности технических систем.	34	10	5	7	12
Тема 4. Обеспечение надёжности при эксплуатации.	26	8	4	4	10
Итого:	108	34	17	17	40

3.2. Лекции

Тема 1. Общие сведения о теории надёжности.

Содержание темы 1:

- введение в теорию надёжности;
- задачи теории надёжности;
- надёжность объектов как комплексное свойство;
- классификация отказов объектов;
- теоретические законы распределения показателей надёжности.

Литература к теме 1: [1,2,3,5,6]

Тема 2. Показатели и оценки надёжности технических объектов.

Содержание темы 2:

- факторы, влияющие на надёжность объектов;
- единичные показатели надёжности;
- комплексные показатели надёжности объектов;
- аналитические зависимости между показателями надёжности.

Литература к теме 2: [1]

Тема 3. Структурный анализ надёжности технических систем.

Содержание темы 3:

- расчёт надёжности при последовательном и параллельном соединении элементов в системе;
- классификация методов резервирования систем;
- надёжность систем с резервированием, её расчёт;
- резервирование как метод повышения надёжности систем.

Литература к теме 3: [1,6]

Тема 4. Обеспечение надёжности при эксплуатации.

Содержание темы 4:

- классификация методов повышения надёжности;
- ремонтпригодность оборудования;

- основные понятия и определения надёжности оперативного персонала;
- понятия отказа и ошибки оператора.

Литература к теме 4: [1,2,3,5,6]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литерат ура
1	Определение вероятности безотказной работы, вероятности отказов, интенсивности отказов элементов.	2	[1]
2	Определение вероятности безотказной работы объекта.	2	[1]
3	Определение вероятности безотказной работы системы.	2	[1]
4	Определение средней наработки до отказа.	2	[1]
5	Определение надёжности технологической линии.	2	[2]
6	Определение срока службы аппарата.	2	[2]
7	Сравнение во сколько раз надёжность узла при ненагруженном резерве выше, чем при нагруженном.	2	[2]
8	Определение надёжности схемы при работе аппаратов с ненагруженным резервом.	2	[2]
9	Расчёт вероятности безотказной работы аппарата за период эксплуатации.	1	[2]
Итого:		17	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литерат ура
1	Анализ отказов деталей и разработка мер по их предотвращению.	4	[2,3]
2	Анализ дерева отказов и определение вероятности завершающего события. Расчёт интенсивности отказов и коэффициентов значимости для каждого из событий.	13	[9]
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)	17
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	12
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	11
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		40

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

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов по результатам выполнения лабораторных работ, практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена 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. Острейковский В.А. Теория надёжности. М.:Высшая школа. 2003. - 428 с.
2. Ермаков В.И. Ремонт и монтаж химического оборудования. Л.: Химия. 1981. - 386 с.
3. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. Книга 1. М.: Маш. 1988. - 560 с.

Дополнительная:

4. Зубова А.Ф. Надёжность машин и аппаратов химических производств. – Л.: Маш., Ленинградское отделение, 1978. - 215 с.
5. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник.Т.1. Калуга: Издательство Н. Бочкарёвой, 2002. - 852 с.
6. Генералов М.Б. и др. Химические реакторы производств нитропродуктов. М.: ИКЦ «Академкнига». 2004. - 392 с.
7. Баранов Д.А. Процессы и аппараты. М.: ИЦ «Академия». 2004. - 304 с.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

9. Методические указания к выполнению расчётных работ по дисциплине «Надёжность технологического оборудования». Донецк, ДонНТУ, 2005.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),

2. Практические занятия:

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),

3. Лабораторные работы:

- компьютерный класс,

Составитель рабочей программы: _____ Пелевин Ю.С.


(подпись)