

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
машин и оборудования НГП  
д.т.н., проф.  
\_\_\_\_\_ В.Н. Ивановский  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
лекций и практических занятий по дисциплине  
«НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
НЕФТЕГАЗОВЫХ ОТРАСЛЕЙ»  
на осенний семестр

**Направление подготовки** 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

**Программы подготовки** ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БУРЕНИЯ  
НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

(гр. МТМ-ХХ-01)

1 неделя

*Лекция 1.* Надежность как одно из свойств продукции. Техническое состояние объекта.

Виды технического состояния. Отказы и повреждения. Понятия: эксплуатация, ремонт и восстановление. Основные понятия надежности. Понятия: наработка, ресурс, срок службы. Четыре свойства, составляющие надежность. Вероятностные и эмпирические показатели надежности.

*Практическое занятие 1.* Оценка показателей надежности оборудования на основе непараметрических методов.

2 неделя

*Лекция 2.* Понятия и показатели, характеризующие безотказность объекта. Распределения, используемые в теории надежности, и области их применения.

*Практическое занятие 2.* Определение эмпирической вероятности отказа и интенсивности отказов методом наименьших квадратов.

### 3 неделя

*Лекция 3.* Показатели долговечности. Средний и гамма-процентный ресурс. Остаточный ресурс. Назначенный ресурс и срок службы. Продление срока безопасной эксплуатации. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

*Практическое занятие 3.* Определение числовых характеристик статистического распределения наработки станков-качалок.

### 4 неделя

*Лабораторная работа 1.* Анализ показателей безотказности при экспоненциальном законе распределения с помощью пакета MathCad.

*Практическое занятие 4.* Построение и анализ вариационного ряда по данным об отказах.

### 5 неделя

*Лабораторная работа 2.* Анализ показателей безотказности при нормальном распределении с помощью пакета MathCad.

*Практическое занятие 5.* Оценка показателей надежности на основе параметрических методов.

### 6 неделя

*Лабораторная работа 3.* Анализ показателей безотказности при распределении Вейбулла с помощью пакета MathCad.

*Практическое занятие 6.* Проверка гипотез методом корреляционного анализа.

### 7 неделя

*Практическое занятие 7.* Безотказность систем. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов.

*Практическое занятие 8.* Построение структурных схем безотказности систем. Преобразование структурных схем.

### 8 неделя

*Практическое занятие 9.* Резервирование. Системы с нагруженным и ненагруженным резервом.

*Практическое занятие 10.* Вычисление вероятности безотказной работы систем.

### 9 неделя

*Практическое занятие 11.* Комплексные показатели надежности. Коэффициенты готовности, оперативной готовности, технического использования, сохранения эффективности.

*Практическое занятие 12.* Состав и общие правила задания показателей надежности. Порядок задания требований по надежности на различных стадиях жизненного цикла изделия. Выбор номенклатуры задаваемых показателей надежности.

#### 10 неделя

*Практическое занятие 13.* Выбор и обоснование значений показателей надежности. Правила установления критериев отказов и предельных состояний.

*Практическое занятие 14.* Построение модели надежности торцового уплотнения.

#### 11 неделя

*Практическое занятие 15.* Проверка модели надежности торцового уплотнения с помощью корреляционного анализа

*Практическое занятие 16.* Проверка модели надежности торцового уплотнения с помощью критериев согласия

#### 12 неделя

*Практическое занятие 17.* Планы испытаний на надежность. Виды, характеристики качества и ограничения планов испытаний.

*Практическое занятие 18.* Составление плана испытаний на надежность насосной установки.

#### 13 неделя

*Практическое занятие 19.* Анализ видов, последствий и критичности отказов.

Составил:  
профессор

А.И. Ходырев