

Наименование дисциплины	<b>Ремонт и монтаж химического оборудования</b>
<b>Интерактивные формы обучения</b>	Лекция, визуализации, тренинги и др.
<b>Цели освоения дисциплины</b>	
<p>Целями освоения дисциплины являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование знаний и приобретение навыков по обеспечению надежной работы химического оборудования, повышению его надежности и долговечности, умению анализировать и обобщать статистические данные о надежности;</li> <li>- изучение механизма наиболее характерных видов изнашивания оборудования, способов повышения износостойкости и восстановления изношенных деталей;</li> <li>- формирование знаний и приобретение навыков по организации и проведению технического обслуживания, ремонта и испытаний оборудования;</li> <li>- изучение и приобретение навыков по организации и проведению монтажных работ.</li> </ul>	
<b>Место дисциплины в структуре ООП</b>	
<p>Дисциплина относится к базовой части блока 1 и базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе математики, физики, «Основы триботехники»; цикла профессиональных дисциплин, в том числе «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Технологические машины и оборудование химических производств».</p>	
<b>Основное содержание</b>	
<p style="text-align: center;"><b>1. Модуль 1. Основы надежности и долговечности оборудования</b></p> <p>Теория надежности как самостоятельное научное направление. Научно-технический прогресс и надежность машин и оборудования. Повышение надежности - одна из важнейших народно-хозяйственных задач. Надежность, как одно из основных свойств качества машин и оборудования. Оценка экономической эффективности повышения надежности. Зависимость затрат на изготовление оборудования, техническое обслуживание и ремонт от уровня его надежности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Основные понятия, термины и определения теории надежности</li> <li>1.2. Количественные показатели надежности</li> <li>1.3. Физика отказов оборудования</li> <li>1.4. Элементы теории вероятностей и математической статистики в теории надежности</li> <li>1.5. Надежность систем</li> <li>1.6. Сбор и обработка статистических данных о надежности</li> <li>1.7. Испытания оборудования на надежность</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>2. Модуль 2. Износ деталей оборудования</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Изнашивание вследствие трения.</li> <li>2.2. Коррозионное изнашивание.</li> <li>2.3. Абразивное изнашивание деталей машин. Схемы абразивного изнашивания. Механизм абразивного изнашивания. Зависимость износа от твердости абразивных частиц и твердости материала. Способы защиты от абразивного изнашивания.</li> <li>2.4. Эрозионно-кавитационное изнашивание.</li> <li>2.5. Деформации и изломы. Причины возникновения и классификация. Усталостная прочность металлов. Характеристика разрушения металлов под нагрузкой. Меры по снижению и предотвращению деформаций и изломов.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>3. Модуль 3 Способы повышения износостойкости деталей</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Поверхностное деформационное упрочнение. Дробеструйное упрочнение. Обкатывание роликами и шариками.</li> <li>3.2. Термическая и химико-термическая обработка. Стадии термической обработки и их назначение. Поверхностная закалка. Цементация. Азотирование. Нитроцементация и цианирование. Борирование.</li> </ol>	

3.3. Электроэрозионное упрочнение. Ультразвуковое упрочнение. Лазерное термоупрочнение. Упрочнение поверхностей деталей нанесением покрытий с высокими эксплуатационными свойствами.

#### **4. Модуль 4. Восстановление изношенных деталей**

4.1. Восстановление деталей электродуговой и газовой сваркой.

4.2. Восстановление деталей наплавкой.

4.3. Восстановление деталей металлизацией.

#### **5. Модуль 5. Организация ремонта оборудования**

5.1. Организация эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

5.2. Структура управления ремонтной службой предприятия.

5.3. Техническое обслуживание оборудования.

5.4. Организация ремонта оборудования.

5.5. Методы планово-предупредительного ремонта.

5.6. Виды ремонтов.

5.7. Нормативы на техническое обслуживание и ремонт оборудования.

5.8. Планирование технического обслуживания и ремонтов.

5.9. Обеспечение предприятий запасными частями и ремонтными материалами.

5.10. Финансирование работ по ремонту и техническому обслуживанию.

5.11. Эксплуатационная и ремонтная документация.

#### **6. Модуль 6. Монтаж оборудования**

6.1. Общие вопросы монтажа оборудования.

6.2. Подъемно-транспортное оборудование и такелажная оснастка.

6.3. Грузоподъемное оборудование.

6.4. Монтаж вертикальных и горизонтальных аппаратов.

Средства механизации при производстве монтажных работ.

#### **Формируемые компетенции**

##### **профессиональные (ПК):**

- умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);

- умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).

#### **Образовательные результаты**

##### **знать:**

- основные понятия, термины и определение теории надежности, количественные показатели надежности, физическую сущность процессов, приводящих к отказам;

- законы распределения наработки на отказ;

- элементы теории вероятностей и математической статистики применительно к обработке статистических данных о надежности;

- основные виды изнашивания оборудования, способы повышения износостойкости деталей и методы восстановления изношенных деталей;

- способы организации технического обслуживания, ремонта и монтажа оборудования, основные нормативы на эти мероприятия, формы эксплуатационной, ремонтной и монтажной документации;

- содержание системы технического обслуживания и ремонта оборудования;

- организацию монтажа оборудования, грузоподъемные механизмы и такелажную оснастку;

- монтаж основных видов оборудования (колонных аппаратов, насосов и компрессоров, трубопроводов, резервуаров и др.);

- организацию пусконаладочных работ.

**уметь:**

- составлять план и проводить эксплуатационные и лабораторные испытания оборудования и его составных частей;
- рассчитать количественные параметры надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость) с применением единичных и комплексных показателей надежности;
- рассчитать надежность технических систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов;
- произвести статистическую обработку данных испытаний оборудования с установлением закона распределения наработки на отказ;
- разработать технологию и подобрать материалы для восстановления изношенных деталей оборудования, повышения их износостойкости;
- определять срок службы деталей и сборочных единиц;
- составлять годовой и месячный графики ремонта и технического обслуживания оборудования, ведомости дефектов и другую ремонтную и монтажную документацию;
- провести дефектацию оборудования и его составных частей;
- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать технический осмотр и ремонт оборудования.

**владеть:**

- информацией о прогрессивных методах эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования; новых технологиях по повышению износостойкости деталей; навыками разработки нормативных материалов по проведению ремонтных и монтажных работ.

**Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника**

Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата и видами профессиональной деятельности (проектно-конструкторской, производственно-технологической).

**Ответственная кафедра**

Кафедра машин и аппаратов химической технологии

Начальник УМУ \_\_\_\_\_



Н.Е. Гордина