

Учебная программа составлена на основе типовой программы «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования», утвержденной 08.01.2011г., регистрационный № ТД – I.627/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры машин и аппаратов химических и силикатных производств учреждения образования "Белорусский государственный технологический университет" 19 апреля 2010г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

_____ П.Е. Вайтехович

Составитель

_____ В.Н.Павлечко

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методической комиссией факультета химической технологии и техники

" 26 " 04 2010 г., протокол № 8

Председатель комиссии

_____ П.Е. Вайтехович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения дисциплины

«Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования»

Важнейшим фактором повышения производительности оборудования в химической промышленности и производстве строительных материалов является его качественная эксплуатация, ремонт и монтаж. Для поддержания оборудования в работоспособном состоянии осуществляются крупные мероприятия, направленные на улучшение эксплуатации и централизованного ремонта, внедряются передовые технологии технической эксплуатации и планово-предупредительного ремонта, совершенствуется технология ремонта, продолжаются работы по модернизации устаревшего оборудования. Технология восстановления деталей базируется на технологии машиностроения, материаловедении, диагностике, теории сварочных процессов, электрохимии, механической и термической обработке заготовок и деталей, технических измерениях, организации и экономике производства. Качество технического обслуживания и ремонта во многом зависит от механизации труда, централизации и специализации ремонтных служб, совершенствования организации и планирования ремонтов.

Эти же факторы определяют и улучшение технико-экономических показателей – снижение себестоимости ремонтных работ, повышение производительности труда при выполнении ремонтных и монтажных работ.

При проектировании оборудования приходится учитывать требования эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и монтажа оборудования. Ремонтпригодность и метод монтажа оборудования закладываются при проектировании оборудования. Поэтому знание вопросов ремонта и монтажа также необходимо и будущему проектировщику. Монтажные работы выполняются не только при установке оборудования, но и при выполнении ремонтных работ, а в монтажных организациях работают специалисты по эксплуатации оборудования.

Успешное выполнение этих задач в большой степени зависит от подготовки квалифицированных специалистов, в совершенстве изучивших вопросы технической эксплуатации и ремонта оборудования, восстановления изношенных деталей, организации ремонтных и монтажных работ.

Дисциплина «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования» является одной из основных инженерных дисциплин и представляет собой учение о воспроизводстве (ремонте) машин, основанное на положениях теории трения и смазки, износа и старения машин.

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – инженерная подготовка в области эксплуатации, организации и технологии ремонта и монтажа оборудования.

Основные задачи дисциплины:

- изучение организации всем комплексом работ по рациональному техническому обслуживанию, ремонту и монтажу технологического оборудования химических производств и предприятий строительных материалов;
- освоение методов дефектовки деталей и узлов, составления технологических карт их восстановления, прогнозирования потребности в запасных частях;
- изучение технологических процессов восстановления работоспособности машин, узлов, деталей;
- знакомство с нормативными документами по организации и проведению ремонта и монтажа оборудования;
- освоение приемов контроля за качеством и соблюдение нормативных требований при проведении ремонтных и монтажных работ.

В дисциплине предусматривается изучение теоретических основ эксплуатации механического оборудования, рассматриваются основные вопросы по ремонту машин и оборудования, особенности эксплуатации и ремонта типового оборудования, установленного на химических и нефтеперерабатывающих заводах, предприятиях промышленности строительных материалов, а также особенности монтажа оборудования указанных отраслей, основные положения по проектированию ремонтных предприятий.

Требования к усвоению дисциплины

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- способы и средства поддержания оборудования в работоспособном состоянии;
- методы организации и технические приемы ремонта оборудования;
- способы и средства монтажа оборудования;

уметь:

- выполнять техническую диагностику оборудования;
- осуществлять планирование и технологическую подготовку ремонтных и монтажных работ;
- разрабатывать технологические карты ремонта деталей и монтажа оборудования.

Структура дисциплины

Структура дисциплины «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования» включает:

- лекции, в которых рассматриваются теоретические основы надежной и безопасной эксплуатации оборудования, система планово-предупредительного ремонта, основы проектирования ремонтных предприятий, вопросы организации ремонта оборудования, особенности технологических процессов восстановления деталей машин, важнейшие особенности

ремонта наиболее распространенных видов технологического оборудования, способы, средства и особенности монтажа машин и оборудования;

- лабораторные занятия, на которых изучаются важнейшие вопросы технического обслуживания, ремонта и монтажа технологического оборудования.

Завершающей стадией изучения дисциплины является выполнение курсовой работы, позволяющее студентам закрепить полученные знания.

Типовой учебный план предусматривает для изучения дисциплины 136 часов, из них аудиторных – 64 часа. Примерное распределение этих часов по видам занятий; лекций – 48 часов, лабораторных занятий – 16 часов. По дисциплине рекомендуется экзамен.

Связь с другими дисциплинами

Дисциплина «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования» изучается на завершающей стадии общетехнического и общинженерного обучения. Поскольку теоретические основы и практические положения дисциплины сопряжены с анализом, решением прикладных задач, то для успешного усвоения материала студенты должны быть хорошо подготовлены по таким общинженерным дисциплинам, как «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», а также «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология машиностроения», «Охрана труда» и др.

Методы обучения

Основными методами обучения, которые рекомендуется использовать, являются проблемное обучение, разноуровневое обучение, использование компьютерных продуктов, технология сквозного обучения.

Диагностика компетенций студентов

Для диагностики сформированности компетенций студентов предусматривается экзамен (см. приложение 1), защита курсовой работы, защита отчетов по выполненным лабораторным работам. Рекомендуется устный опрос на лабораторных занятиях по темам выполняемых работ.

Учебно-методическая карта

Номер раздела, темы, задания	Название раздела, темы, задания; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля занятий
		лекции	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эксплуатация механического оборудования (16 ч.)	10	4	2			
1.1	Эксплуатационные свойства оборудования. 1. Основные свойства оборудования. 2. Производительность, эргономика оборудования. 3. Отказы оборудования.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [2]	
1.2	Надежность механического оборудования. 1. Безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность и их показатели. 2. Надежность технологических линий, комплексные показатели надежности.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [2]	
1.3	Трение в деталях оборудования и их износ. 1. Теории трения, классификация видов изнашивания. 2. Факторы, влияющие на процесс изнашивания деталей. 3. Закономерности изнашивания деталей.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [2]	

1	2	3	4	5	6	7	8
1.4	<p>Организация технического обслуживания и ремонтных работ.</p> <p>1. Ремонтно-эксплуатационная служба предприятия.</p> <p>2. Система планово-предупредительного ремонта.</p> <p>3. Планирование ремонтных работ.</p> <p>4. Методы организации ремонта оборудования.</p> <p>5. Охрана труда при ремонте оборудования.</p>	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лабораторный стенд.	[1-6]	Защита отчета по лабораторной работе
1.5	<p>Диагностика технического состояния оборудования.</p> <p>1. Методы диагностики.</p> <p>2. Контрольно-регулирующие работы муфт, зубчатых, цепных и ременных передач, подшипников скольжения и качения.</p> <p>3. Смазка оборудования.</p>	2	2	2	Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лабораторный стенд.	[1] [2] [3]	Самостоятельная работа. Защита отчета по лабораторной работе.
2	Ремонт оборудования, узлов и деталей (38 ч.)	26	8	4			
2.1	<p>Организация производственного процесса ремонта машин.</p> <p>1. Методы ремонта оборудования, механизация ремонтных работ, сетевое планирование при ремонте оборудования.</p> <p>2. Приемка и подготовка машин к ремонту.</p>	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.2	<p>Разборка оборудования на узлы и детали.</p> <p>1. Очистка, мойка и обезжиривание деталей.</p> <p>2. Контроль и дефектовка деталей.</p> <p>3. Методы дефектовки.</p>	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лаборатор-	[1-3]	Защита отчета по лабораторной работе.

1	2	3	4	5	6	7	8
					ный стенд.		
.3	Комплектовка и сборка узлов и оборудования. 1. Методы комплектовки. 2. Методы сборки. 3. Балансировка деталей и узлов.	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лабораторный стенд.	[1-3]	Защита отчета по лабораторной работе.
2.4	Организация сборочного процесса. 1. Методы сборки. 2. Сборка неразъемных и разъемных соединений. 3. Установка валов.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.5	Установка типовых деталей и узлов, обкатка и испытание оборудования после ремонта. 1. Установка подшипников скольжения и качения. 2. Сборка зубчатой, червячной, ременной и цепной передач. 3. Обкатка и испытание оборудования после ремонта.	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лабораторный стенд.	[1-3]	Защита отчета по лабораторной работе.
2.6	Методы восстановления деталей. 1. Восстановление деталей регулировкой, восстановлением под ремонтный размер, способом механической обработки, слесарной обработкой, установкой дополнительных элементов. 2. Ремонт деталей способом пластической деформации.	2		2	Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	Самостоятельная работа. Защита отчета по лабораторной работе.

1	2	3	4	5	6	7	8
2.7	Восстановление и ремонт деталей газовой и электродуговой сваркой и наплавкой. 1. Газовая сварка и наплавка. 2. Электродуговая сварка и наплавка. 3. Безопасность при выполнении сварочных работ.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.8	Сварка и наплавка в защитных средах. 1. Сварка и наплавка под слоем флюса. 2. Сварка и наплавка в среде защитных газов, водяного пара. 3. Вибродуговая сварка и наплавка.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.9	Ремонт деталей из чугуна и цветных металлов сваркой и наплавкой. 1. Ремонт деталей из чугуна. 2. Ремонт деталей из меди и ее сплавов. 3. Ремонт деталей из алюминия и его сплавов. 4. Резка металлов. Охрана труда при резке металлов.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.10	Ремонт деталей металлизацией, гальваническими методами, упрочнением поверхностей. 1. Ремонт деталей металлизацией. 2. Ремонт деталей электролитическим наращиванием металла. 3. Способы упрочнения поверхностей деталей.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1-3]	
2.11	Ремонт некоторого типового оборудования, трубопроводов и арматуры. 1. Ремонт насосов и компрессоров. 2. Ремонт теплообменных аппаратов. 3. Ремонт колонных аппаратов. 4. Ремонт емкостных аппаратов.	4	2	2	Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса. Лаборатор-	[1-5]	Самостоятельная работа. Защита отчета по лабора-

1	2	3	4	5	6	7	8
	5. Ремонт трубопроводов и арматуры.				ный стенд.		торной работе.
2.12	<p>Основы проектирования ремонтных предприятий.</p> <p>1. Состав ремонтно-механического цеха.</p> <p>2. Определение годовой производственной программы (мощности) ремонтного предприятия.</p> <p>3. Расчет количества рабочих.</p> <p>4. Расчет количества оборудования и рабочих постов.</p>	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [2]	
	5. Определение производственных площадей ремонтных цехов или участков.				Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [2]	
3	Выполнение монтажных работ (18 ч.)	12	4	2			
3.1	<p>Оборудование и оснастка для монтажных работ.</p> <p>1. Канаты, стропы, блоки, полиспасты, траверсы, якоря.</p> <p>2. Строповка аппаратов: канатная, бесканатная, с помощью захватных устройств.</p> <p>3. Безопасность при выполнении монтажных работ.</p>	2		2	Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [6] [9] [10] [13]	Самостоятельная работа
3.2	<p>Монтажные краны, мачты, шевры, порталы, мачтовые подъемники.</p> <p>1. Монтажные краны.</p> <p>2. Монтажные мачты, шевры, порталы.</p> <p>3. Мачтовые подъемники.</p>	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[1] [6] [9] [10] [13]	
3.3	Основные положения правил устройства и безопасной эксплуатации кранов.	2			Плакаты, видеоматериалы для мультимедийного комплекса.	[14]	

1	2	3	4	5	6	7	8
	1. Общие положения правил устройства и безопасной эксплуатации кранов. 2. Требования к устройству грузоподъемных машин. 3. Требования при установке и эксплуатации кранов.				Мульти-медийного комплекса.		
3.4	Способы подъема аппаратов и их установка на фундаменте. 1. Подъем аппаратов способом скольжения. 2. Подъем аппаратов способом поворота вокруг шарнира. 3. Установка оборудования на фундаменте.	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мульти-медийного комплекса. Нивелир.	[1] [2] [9-11]	Защита отчета по лабораторной работе.
3.5	Монтаж отдельных видов оборудования и трубопроводов. 1. Подъем аппаратов мачтовыми подъемниками: одной, двумя мачтами, поворотом вокруг шарнира, способом выжимания. 2. Монтаж насосов, компрессоров и вентиляторов. 3. Монтаж трубопроводов.	2	2		Плакаты, видеоматериалы для мульти-медийного комплекса. Лабораторный стенд.	[1] [2] [9-11]	Защита отчета по лабораторной работе.
3.6	Организация монтажных работ и монтажной площадки. Испытание смонтированного оборудования. Индивидуальные испытания, Комплексное опробование оборудования и сдача в эксплуатацию. Организация монтажной площадки.	2			Плакаты, видеоматериалы для мульти-медийного комплекса.	[1] [2]	
	Количество часов	48	16				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерная тематика лабораторных занятий

1. Регулировка приводов механического оборудования.
Безопасность при выполнении лабораторных работ.
2. Измерение и регулировка зазоров в подшипниках скольжения.
3. Разборка и сборка деталей с неподвижными посадками.
4. Статическая балансировка ротора на призмах.
5. Технология ремонта механического оборудования.
6. Составление дефектной ведомости.
7. Монтаж горизонтальных насосов.
8. Работа с нивелиром.

Примерная тематика курсового проектирования

Выполненная курсовая работа должна представлять самостоятельно выполненную студентом проектную разработку одного из видов механического оборудования.

Каждая тема охватывает несколько важнейших разделов:

- 1) назначение и принцип действия;
- 2) описание конструкции по ремонтным узлам;
- 3) перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонтах;
- 4) контрольно-регулирующие работы;
- 5) составление графика ППР;
- 6) составление графика капитального ремонта оборудования;
- 7) расчет параметров технологических операций восстановления деталей;
- 8) разработка схемы и карты смазки;
- 9) возможные неисправности в работе и методы их устранения.

Расчетно-пояснительная записка, как правило, включает все вышеуказанные разделы, реферат, введение и заключение, список литературы.

Рекомендуется оформление работ с помощью ЭВМ. Желательно включать в курсовую работу элементы НИРС.

Графическая часть курсовой работы включает технологическую карту монтажа (демонтажа, сборки, разборки) оборудования или его важнейшего узла и технологическую карту на ремонт и восстановление наиболее изнашиваемой детали. В курсовую работу может быть включено выполнение проекта производства работ для монтажа отдельных видов оборудования.

Перечень возможных тем курсовых работ:

- Эксплуатация и ремонт щёковой дробилки.
- Эксплуатация и ремонт валковой дробилки.
- Эксплуатация и ремонт конусной дробилки.
- Эксплуатация и ремонт шаровой мельницы.
- Эксплуатация и ремонт стержневой мельницы.

Эксплуатация и ремонт роторной дробилки.
Эксплуатация и ремонт двухвального смесителя.
Эксплуатация и ремонт шнекового транспортера.
Монтаж, эксплуатация и ремонт центробежного насоса.
Эксплуатация и ремонт вакуумного насоса.
Эксплуатация и ремонт центрифуги.
Эксплуатация и ремонт центробежного компрессора.
Эксплуатация и ремонт поршневого компрессора.
Монтаж, эксплуатация и ремонт турбокомпрессора.
Эксплуатация и ремонт ленточного конвейера.
Эксплуатация и ремонт теплообменника.
Монтаж и эксплуатация выпарного аппарата.
Эксплуатация и ремонт абсорбера.
Монтаж и эксплуатация ректификационной колонны.
Эксплуатация и ремонт барабанной сушилки.
Эксплуатация и ремонт литейной машины.
Монтаж, эксплуатация и ремонт трубопроводов.
Монтаж, эксплуатация и ремонт трубопроводной арматуры.

Темы групповых аудиторных занятий по курсовому проектированию

1. Уточнение заданий. Структура курсовой работы. Литература по тематике работы.
2. Особенности описания конструкции оборудования по ремонтным узлам.
3. Правила перечисления работ, выполняемых при техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонтах.
4. Обсуждение возможных контрольно-регулирующих работ применительно к конструктивным особенностям оборудования.
5. Особенности составления графика планово-предупредительного ремонта.
6. Правила составления сетевого графика капитального ремонта оборудования.
7. Особенности расчета технологических операций восстановления деталей.
8. Рассмотрение и анализ типовых схем и карт смазки оборудования.

Вопросы, выносимые для самостоятельного изучения

1. Виды и обозначение смазочных материалов в соответствии с действующими стандартами. Обозначение смазочных материалов зарубежных производителей.
2. Расчет основных параметров восстановления деталей.
3. Трубопроводная арматура. Назначение, типы и области применения.
4. Основные типы и периодичность освидетельствования монтажной оснастки.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложение об изменении в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Машины и аппараты химических производств	МиАХиСП		
Машины и оборудование предприятий строительных материалов	МиАХиСП		
Технология машиностроения	Материаловедения и технологии металлов		
Организация производства и экономики недвижимости	Экономики и управления на предприятиях химико-лесного комплекса		
Охрана труда	Безопасности жизнедеятельности		

Зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности

Зав. кафедрой МиТМ

Зав. кафедрой ОПиЭН

Зав. кафедрой МиАХиСП

Перечень рекомендуемой литературы

Основная

1. Ермаков В.И., Шеин В.С. Ремонт и монтаж химического оборудования. – М.: Химия, 1981.
2. Дроздов Н.Е. Эксплуатация, ремонт и испытание механического оборудования предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. – М.: Высшая школа, 1979.
3. Иванов В.П. Технология и оборудование восстановления деталей машин. – Минск: Техноперспектива, 2007.
4. Рахмилевич Э.Э., Радзин И.М. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М.: Химия, 1985.
5. Азаров В.Н., Востриков В.С., Ломакин В.С. и др. Система технического обслуживания и ремонта предприятий химической промышленности. – М.: Химия, 1986.

Дополнительная

6. Лоскутов В.А., Шнейдеров М.А., Ямков О.В. Ремонт и монтаж оборудования в промышленности строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1989.
7. Волков Л.А. Наладка оборудования для производства железобетонных изделий. М.: Высшая школа, 1989.
8. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник.- М.: Машиностроение, 1983.
9. Алексеенко П.П., Григорьев А.А., Рубин И.Л. и др. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования. – М.: Машиностроение, 1990.
10. Гальперин М.И., Артемьев В.И., Местечкин Л.М. Монтаж технологического оборудования нефтеперерабатывающих заводов. – М.: Стройиздат, 1982.
11. Матвеев В.В., Крупин Н.Ф. Примеры расчета такелажной оснастки. – Л.: Стройиздат, 1987.
12. Фармазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. – М.: Химия, 1984.
13. Молоканов Ю.К., Харас З.Б. Монтаж аппаратов и оборудования для нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1982.
14. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – Мн.: Диэкоп, 2006.
15. Положение о планово-предупредительном ремонте предприятий по производству силикатного кирпича. – Таллин, НИПСиликатобетон, 1983.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

На 201__/201__ учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
МиАХиСП (протокол № ___ от _____ 201 г.)

Заведующий кафедрой МиАХиСП
доцент, к.т.н.

П.Е.Вайтехович

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ХТиТ
доцент, к.х.н.

С.Е.Орехова