Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 10:30:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета
химической технологии и биотехнологии

_____ / Белуков С.В. /

«_30_» _____августа_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ремонт и монтаж оборудования»

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки
«Разработка и маркетинг технологического оборудования»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **15.03.02. "Технологические машины и оборудование"** .

Программу составил:

к.т.н. / А.С.Соколов /

Программа утверждена на заседании кафедры “АОиАТП” « __» _____ 2021 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н. /М.Б.Генералов/

Руководитель образовательной
программы к.т.н. /А.С.Соколов/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» следует отнести:

– формирование знаний о методах проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования**,** требованиях к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по методам проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования**,** требованиям к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» следует отнести:

– освоение умения проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования, а также освоение умения составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Дисциплина «Ремонт и монтаж оборудования» относится к числу учебных дисциплин по выбору блока Б1 основной образовательной программы бакалавриата.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	**знать:** методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования **уметь:** проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования **владеть:** умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
ПК-23	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	**знать:** составление заявки на оборудование и запасные части, подготовку технической документации на ремонт оборудования **уметь:** составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования **владеть:** умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины по очной форме обучения составляет **5** зачетных единицы, т.е. **180** академических часа (из них 45 часов – самостоятельная работа студентов).

Общая трудоемкость дисциплины по очно-заочной форме обучения составляет **5** зачетных единицы, т.е. **180** академических часа (из них 117 часов – самостоятельная работа студентов).
Структура и содержание дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Седьмой (девятый для очно-заочного обучения) семестр

Организация ремонтной службы предприятия

Объекты ремонта на предприятии. Структура предприятия. Служба главного механика. Децентрилизованная, центрилизованная и смешанная формы организации ремонтных работ.

Система ТОиР

Определение системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Цель ТОиР. Сущность планово предупредительных ремонтов. Основное и вспомогательное оборудование. Объем ежемесячного технического обслуживания. Периодическое техническое обслуживание. Виды ремонта.

Эксплуатационная и ремонтная документация

Назначение эксплуатационной и ремонтной документации. Документы, относящиеся к эксплуатационной и ремонтной документации. Ремонтопригодность оборудования. Подготовка оборудования к ремонту.

Ремонт корпусных деталей.

Детали, относящиеся к корпусным. Характерные повреждения корпусных деталей и способы их исправлений. Исправление трещин, коррозии и эрозии. Замена дефектных участков. Замена штуцеров. Ремонт футеровок. Ремонт эмалевого покрытия.

Ремонт теплообменной аппаратуры.

Ремонт кожухотрубчатых теплообменников. Основные дефекты. Способы чистки теплообменников. Ремонт труб, трубной доски и обечайки. Ремонт аппаратов воздушного охлаждения.

Ремонт колонных аппаратов.

Ремонт ректификационных и абсорбционных колонн. Сборка тарелок ректификационных колонн. Заварка трещин. Установка заплат. Смена обечаек.

Ремонт резервуаров.

Очистка резервуаров. Ремонт крыши (кровли) резервуара. Ремонт верхних поясов стенки резервуара. Ремонт нижних поясов стенки резервуара. Ремонт основания резервуара.

Ремонт барабанных сушилок и печей.

Ремонт барабанных сушилок. Ремонт трубчатых печей. Плановая и аварийная остановки трубчатых печей. Чистка труб змеевиков печи. Отбраковка труб. Гидравлические испытания змеевика печи.

Ремонт аппаратов высокого давления (АВД).

Контроль уплотнительных поверхностей АВД. Контроль затяжки фланцевых соединений.

Монтаж колонной аппаратуры.

Виды монтажа. Методы монтажа. Выверка массообменных аппаратов на фундаменте. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов.

Восьмой (десятый для очно-заочного обучения) семестр

Ремонт трубопроводов.

Наружный осмотр трубопровода. Ремонт трубопровода. Предупреждение выхода трубопровода из строя. Замена труб. Технология гнутья труб. Сборка стыков труб под сварку. Испытания трубопроводов. Ремонт трубопроводной арматуры и арматуры аппаратов.

Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления.

Основные монтажные механизмы. Стальные проволочные канаты. Пеньковые канаты. Траверсы. Блоки. Домкраты. Лебедки. Якоря. Краны. Мачтовые подъемники.

Ремонт некорпусных деталей.

Ремонт валов. Ремонт шестерен. Ремонт муфт. Ремонт шпоночных соединений. Ремонт шлицевых соединений.

Ремонт подшипников.

Ремонт неразъемных (глухих) подшипников. Ремонт разъемных подшипников. Подготовка подшипников к ремонту. Заливку подшипников. Ремонт подшипников качения.

Прокладочные и набивочные материалы. Сварочные работы.

Прокладочные материалы. Набивочные материалы. Виды сварок. Методы контроля сварных швов.

Монтаж приборов автоматического контроля и управления.

Монтаж термометров. Монтаж реле давления. Монтаж манометров и вакуумметров. Монтаж регуляторов уровня. Монтаж регуляторов перегрева. Монтаж реле контроля смазки. Монтаж реле протока воды.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и коллективное обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий в режиме обсуждения и диалога между студентами, студентом и преподавателем по освоению разделов данной дисциплины*;*

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 67% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению презентаций и их защита,
- круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты;
- устный опрос и собеседование;
- контроль знаний при помощи тестов.

Образцы тестовых заданий, тем дискуссий и контрольных вопросов представлены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
ПК-23	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-13 - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответах на вопросы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологически

		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	х машин и оборудования . Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологическо го оборудования, организовы-вать профилактичес кий осмотр и текущий ремонт технологическ их машин и оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Обучающийся владеет умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологическог о оборудования, организовывать профилактическ ий осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-23 - умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования				
знать: требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования, свободно оперирует

				приобретенным и знаниями.
уметь: составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Обучающийся владеет умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным

планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Ремонт и монтаж оборудования» (прошли промежуточный контроль в виде тестов, устного опроса или подготовили и выступили с презентацией)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 736 с. — http://e.lanbook.com/book/720

2. 2. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химического и природоохранного оборудования. Учеб. Пособие.- М:Гос.ун-т инженер.экологии.,2006.-850с. Справочник (в 3 томах)

б) дополнительная литература:

1. Машины и аппараты химических производств: Учебное пособие для

вузов/А.С.Тимонин, Б.Г.Балдин, В.Я.Борщев и др./ Под общей ред. А.С.Тимонина.- Калуга:Издательство Н.Ф.Бочкаревой.2008.- 872. – 30 экз.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Занятия проводятся в аудиториях 4407-4410 и других аудиториях кафедры

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям
- подготовка к тестированию
- подготовка презентации по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной.

Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Ремонт и монтаж оборудования» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.
При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной

аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.
В лекционных или практических необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.02. "Технологические машины и оборудование"

ОП (профиль): «Разработка и маркетинг технологического оборудования»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: в соответствии с ОП

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ремонт и монтаж оборудования

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Вопросы для устного опроса, собеседования, круглого стола, дискуссии, дебатов, самоподготовки к зачету, экзамену

Фонд тестовых заданий

Темы курсовых работ

Составитель:

Соколов А.С.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

РЕМОНТ И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ					
ФГОС ВО **15.03.02. "Технологические машины и оборудование"**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	**знать:** методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования **уметь:** проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования **владеть:** умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, КСД, Т, К.Р.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с презентацией

ПК-23	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	**знать:** составление заявки на оборудование и запасные части, подготовку технической документации на ремонт оборудования **уметь:** составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования **владеть:** умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	лекция, самостоятельная работа, семинарс-кие занятия	УО, КСД, Т, К.Р.	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с презентацией

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине "Ремонт и монтаж оборудования"

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (КСД)	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
2	Курсовая работа (К.Р.)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Темы курсовых работ
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Приложение

Структура и содержание дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» по направлению подготовки 15.03.02. "Технологические машины и оборудование" (бакалавр) очная форма обучения

Седьмой семестр

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Организация ремонтной службы предприятия.** Объекты ремонта на предприятии. Структура предприятия. Служба главного механика. Децентрилизованная, централизованная и смешанная формы организации ремонтных работ.	8	1-2	4	2		4		+						
2	**Система технического обслуживания и ремонта** Определение системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Цель ТОиР. Сущность планово предупредительных ремонтов. Основное и вспомогательное оборудование. Объем ежемесячного технического обслуживания. Периодическое техническое обслуживание. Виды ремонта.	8	2-4	6	2		6		+						

3	**Эксплуатационная и ремонтная документация.** Назначение эксплуатационной и ремонтной документации. Документы, относящиеся к эксплуатационной и ремонтной документации. Ремонтопригодность оборудования. Подготовка оборудования к ремонту.	8	5-6	4	2		4		+						
4	**Ремонт корпусных деталей.** Детали, относящиеся к корпусным. Характерные повреждения корпусных деталей и способы их исправлений. Исправление трещин, коррозии и эрозии. Замена дефектных участков. Замена штуцеров. Ремонт футеровок. Ремонт эмалевого покрытия.	8	6-8	6	2		6		+						
5	**Ремонт теплообменной аппаратуры** Ремонт кожухотрубчатых теплообменников. Основные дефекты. Способы чистки теплообменников. Ремонт труб, трубной доски и обечайки. Ремонт аппаратов воздушного охлаждения.	8	9-10	4	2		4		+						
6	**Ремонт колонных аппаратов** Ремонт ректификационных и абсорбционных колонн. Сборка тарелок ректификационных колонн. Заварка трещин. Установка заплат. Смена обечаек.	8	10-12	2	2	4	2		+						

7	**Ремонт резервуаров** Очистка резервуаров. Ремонт крыши (кровли) резервуара. Ремонт верхних поясов стенки резервуара. Ремонт нижних поясов стенки резервуара. Ремонт основания резервуара.	8	13-14	2	2		2		+						
8	**Ремонт барабанных сушилок и печей** Ремонт барабанных сушилок. Ремонт трубчатых печей. я Чистка труб змеевиков печи. Отбраковка труб. Гидравлические испытания змеевика печи.	8	13-14	2	1		2		+						
9	**Ремонт аппаратов высокого давления (АВД)** Контроль уплотнительных поверхностей АВД. Контроль затяжки фланцевых соединений.	8	15-16	2	2		2		+						
10	**Монтаж колонной аппаратуры** Виды монтажа. Методы монтажа. Выверка массообменных аппаратов на фундаменте. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов.	8	16-18	2	1	5	2		+						
	Форма аттестации													Э	
	Всего часов по дисциплине			36	18	9	36								

Восьмой семестр

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления.** Основные монтажные механизмы. Стальные проволочные канаты. Пеньковые канаты. Траверсы. Блоки. Домкраты. Лебедки. Якоря. Краны. Мачтовые подъемники.	8	1	4	4		2		+						
2	**Ремонт некорпусных деталей** Ремонт валов. Ремонт шестерен. Ремонт муфт. Ремонт шпоночных соединений. Ремонт шлицевых соединений.	8	2	4	4		2		+						
3	**Ремонт подшипников** Ремонт неразъемных (глухих) подшипников. Ремонт разъемных подшипников. Подготовка подшипников к ремонту. Заливку подшипников. Ремонт подшипников качения.	8	3,4	8	8		4		+						
4	**Прокладочные и набивочные материалы. Сварочные работы.** Прокладочные материалы. Набивочные материалы. Виды сварок. Методы контроля сварных	8	5	4	4		2		+						

	швов.														
5	**Ремонт трубопроводов** Наружный осмотр трубопровода. Ремонт трубопровода. Предупреждение выхода трубопровода из строя. Замена труб. Технология гнутья труб. Сборка стыков труб под сварку. Испытания трубопроводов. Ремонт трубопроводной арматуры и арматуры аппаратов.	8	6,7	8	8		4		+						
6	**Монтаж приборов автоматического контроля и управления.** Монтаж термометров. Монтаж реле давления. Монтаж манометров и мановакуумметров. Монтаж регуляторов уровня. Монтаж регуляторов перегрева. Монтаж реле контроля смазки. Монтаж реле протока воды.	8	8,9	8	8		4		+						
	Форма аттестации														З
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре			36	36		18		Одна К.Р.						
	Всего часов по дисциплине			72	54	9	45								

Структура и содержание дисциплины «Ремонт и монтаж оборудования» по направлению подготовки 15.03.02. "Технологические машины и оборудование" (бакалавр) очно-заочная форма обучения

Девятый семестр

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Организация ремонтной службы предприятия.** Объекты ремонта на предприятии. Структура предприятия. Служба главного механика. Децентрилизованная, центрилизованная и смешанная формы организации ремонтных работ.	9	1-2	4			6		+						
2	**Система технического обслуживания и ремонта** Определение системы технического обслуживания и ремонта оборудования. Цель ТОиР. Сущность планово предупредительных ремонтов. Основное и вспомогательное оборудование. Объем ежемесячного технического обслуживания. Периодическое техническое обслуживание. Виды ремонта.	9	3-4	4			6		+						

3	**Эксплуатационная и ремонтная документация.** Назначение эксплуатационной и ремонтной документации. Документы, относящиеся к эксплуатационной и ремонтной документации. Ремонтопригодность оборудования. Подготовка оборудования к ремонту.	9	5-6	4			6		+						
4	**Ремонт корпусных деталей.** Детали, относящиеся к корпусным. Характерные повреждения корпусных деталей и способы их исправлений. Исправление трещин, коррозии и эрозии. Замена дефектных участков. Замена штуцеров. Ремонт футеровок. Ремонт эмалевого покрытия.	9	7-8	4			6		+						
5	**Ремонт теплообменной аппаратуры** Ремонт кожухотрубчатых теплообменников. Основные дефекты. Способы чистки теплообменников. Ремонт труб, трубной доски и обечайки. Ремонт аппаратов воздушного охлаждения.	9	9	2			6		+						
6	**Ремонт колонных аппаратов** Ремонт ректификационных и абсорбционных колонн. Сборка тарелок ректификационных колонн. Заварка трещин. Установка заплат. Смена обечаек.	9	10-12	2		4	6		+						

7	**Ремонт резервуаров** Очистка резервуаров. Ремонт крыши (кровли) резервуара. Ремонт верхних поясов стенки резервуара. Ремонт нижних поясов стенки резервуара. Ремонт основания резервуара.	9	13	2			5		+						
8	**Ремонт барабанных сушилок и печей** Ремонт барабанных сушилок. Ремонт трубчатых печей. я Чистка труб змеевиков печи. Отбраковка труб. Гидравлические испытания змеевика печи.	9	14	2			5		+						
9	**Ремонт аппаратов высокого давления (АВД)** Контроль уплотнительных поверхностей АВД. Контроль затяжки фланцевых соединений.	9	15	2			5		+						
10	**Монтаж колонной аппаратуры** Виды монтажа. Методы монтажа. Выверка массообменных аппаратов на фундаменте. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов.	9	16-18	1		5	6		+						
	Форма аттестации													Э	
	Всего часов по дисциплине			27		9	57								

десятый семестр

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления.** Основные монтажные механизмы. Стальные проволочные канаты. Пеньковые канаты. Траверсы. Блоки. Домкраты. Лебедки. Якоря. Краны. Мачтовые подъемники.	10	1	4	4		10		+						
2	**Ремонт некорпусных деталей** Ремонт валов. Ремонт шестерен. Ремонт муфт. Ремонт шпоночных соединений. Ремонт шлицевых соединений.	10	2	4	4		10		+						
3	**Ремонт подшипников** Ремонт неразъемных (глухих) подшипников. Ремонт разъемных подшипников. Подготовка подшипников к ремонту. Заливку подшипников. Ремонт подшипников качения.	10	3,4	8	8		10		+						
4	**Прокладочные и набивочные материалы. Сварочные работы.** Прокладочные материалы. Набивочные материалы. Виды сварок. Методы контроля сварных	10	5	4	4		10		+						

	швов.														
5	**Ремонт трубопроводов** Наружный осмотр трубопровода. Ремонт трубопровода. Предупреждение выхода трубопровода из строя. Замена труб. Технология гнутья труб. Сборка стыков труб под сварку. Испытания трубопроводов. Ремонт трубопроводной арматуры и арматуры аппаратов.	10	6,7	8	8		10		+						
6	**Монтаж приборов автоматического контроля и управления.** Монтаж термометров. Монтаж реле давления. Монтаж манометров и мановакуумметров. Монтаж регуляторов уровня. Монтаж регуляторов перегрева. Монтаж реле контроля смазки. Монтаж реле протока воды.	10	8,9	8	8		10		+						
	Форма аттестации														З
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре			18	9		60		Одна К.Р.						
	Всего часов по дисциплине			45	9	9	117								

ВОПРОРСЫ ПО КУРСУ
«Ремонт и монтаж оборудования»
для устного опроса, собеседования, круглого стола, дискуссии, дебатов самоподготовки к зачету, экзамену

Примерные варианты контрольных вопросов

1. Основные требования, предъявляемые к конструкциям аппаратов.
2. Основные факторы, определяющие форму и конструктивные размеры аппаратов.
3. Организация ремонтной службы на мелких и крупных предприятиях.
4. Административное и техническое подчинение ремонтных подразделений.
5. Формы организации ремонта.
6. Назначение графика ремонтных работ.
7. Цель и назначение технического обслуживания и ремонта оборудования
8. Последовательность подготовки оборудования к ремонту.
9. Назначение контрольно измерительных приборов.
10. Порядок принятия оборудования из ремонта.
11. Виды испытания оборудования.
12. Причины отклонения работы оборудования от норм технологического режима.
13. Способы чистки труб теплообменного оборудования.
14. Причины выхода из строя оборудования.
15. Причины выхода из строя трубопроводов.
16. Причины выхода из строя контрольно-измерительных приборов.
17. Виды и методы монтажа колонных аппаратов.
18. Характерные повреждения корпусных деталей.
19. Сущность планово предупредительных ремонтов.
20. Способы очистки и ремонта резервуаров.
21. Способы замены дефектных участков.
22. Условия работы технологического оборудования и причины отказов.
23. Интенсивность отказов.
24. Способы повышения надежности.
25. Методы определения износов и дефектов.
26. Межремонтный цикл и его структура.
27. Численность ремонтных служб предприятия.
28. Причины повышенного износа деталей и конструкционных элементов. Методы определения износа.
29. Свойства и выбор смазочных материалов.
30. Смазочные устройства и способы смазки.
31. Расход, хранение и регенерация смазочных материалов.
32. Подготовка монтажной площадки.
33. Ремонт аппаратов с перемешивающими устройствами.
34. Ремонт выпарных аппаратов.
35. Методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактического осмотра и

текущего ремонта технологических машин и оборудования**,** требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

по дисциплине «Ремонт и монтаж оборудования»

1) На мелких предприятиях с производственными площадками менее 100000 $м^3$ в состав службы главного механика может входить:

а) службы главного энергетика;
б) службы главного прибориста;
в) службы главного инженера;
г) службы главного архитектора.

2) Служба технического надзора осуществляет:

а) осмотр и испытание оборудования;
б) механизацию ремонтных работ;
в) механизацию оборудования;
г) ремонт производственных зданий.

3) Цеховые ремонтные базы административно подчиняются:

а) директору;
б) главному инженеру;
в) начальнику цеха;
г) главному механику.

4) При централизованной форме организации ремонтов:

а) все виды ремонта осуществляются специализированными ремонтными цехами и участками;
б) ремонтными участками технологических цехов под руководством механиков этих цехов;
в) ремонтно-механический цех выполняет только капитальный ремонт сложного оборудования;
г) межремонтное техническое обслуживание проводят дежурные слесари технологического цеха совместно с эксплуатационным персоналом.

5) Ремонтно-механический цех технически подчиняется:

а) главному механику;
б) главному инженеру;
в) главному энергетику;
г) главному прибористу.

6) Формуляр:

а) документ, удостоверяющий гарантированные предприятием изготовителем основные параметры и технические характеристики изделия.
б) документ, содержащий сведения, необходимые для технически правильного проведения монтажа, пуска, регулирования и обкатки оборудования;

в) документ, содержащий порядок и правила технического обслуживания изделия;
г) документ, содержащий сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия и поддержания его в постоянной готовности и действии.
7) График ремонтных работ необходим для:
а) определения объемов ремонтных работ;
б) финансирования расходов;
в) для проведения ремонтов в оптимальные сроки;
г) составления технологических карт.
8) Стандарт предприятия:
а) нормотехничсекий документ, регламентирующий требования по капитальному ремонту вспомогательного нестандартного оборудования
б) нормотехничсекий документ основного нестандартного оборудования несерийного производства;
в) нормотехничсекий документ, регламентирующий требования к вновь изготовленному вспомогательному и основному нестандартному оборудованию;
г) нормотехничсекий документ, регламентирующий требования к проектированию нестандартного оборудования.
9) Последовательность подготовки оборудования к ремонту содержится в:
а) технологической карте оборудования;
б) паспорте оборудования;
в) формуляре;
г) в этикетке оборудования.
10) При подготовке оборудования к ремонту первоначально необходимо:
а) освободить аппарат от среды;
б) сбросить избыточное давление;
в) установить заглушки;
г) обесточить.
11) Нерегулярную загрузку насадок осуществляют:
а) вручную по штучно;
б) засыпают в аппарат через люк или крышку;
в) заливают аппарат водой и засыпают через люк или крышку;
г) засыпают при помощи транспортера.
12) Какие из перечисленных деталей чаще всего разъединяют выпрессовкой:
а) шпонки;
б) болты;
в) шпильки;
г) втулки.
13) Целью ТОиР является:
а) своевременная подготовка необходимых запасных частей и материалов;
б) механизация оборудования;
в) составление паспортов оборудования;
г) составление смет на ТОиР.
14) Капитальный ремонт проводится при:
а) остановки основного оборудования приводящего к частичному сокращению производительности;

б) остановки вспомогательного оборудования;
в) остановки всего технического оборудования;
г) остановки вспомогательного оборудования и частичной остановки основного оборудования.

15) К какому методу монтажа относится выталкивание гидравлическим подпором:
а) безопорный метод;
б) метод скольжения с отрывом аппарата от земли;
в) метод скольжения без отрыва аппарата от земли;
г) метод поворота вокруг шарнира

16) Расстояние от поперечного сварного шва до изгиба трубы должно быть:
а) не менее наружного диаметра трубы;
б) не менее внутреннего диаметра трубы;
в) не менее толщины сварного шва;
г) не менее толщины стенки трубы.

17) В каких случаях не проводят пневматические испытания трубопроводов:
а) трубопровод выполнен из углеродистой стали;
б) трубопровод выполнен из чугуна;
в) по трубопроводу транспортируется вода;
г) по трубопроводу транспортируется.

18) К монтажу массообменных тарелок предъявляются требования:
а) по горизонтальности;
б) по вертикальности;
в) по соосности;
г) по герметичности.

19) Чистку оребренных труб чаще всего осуществляют:
а) гидромеханической;
б) пескоструйной;
в) гидропневматической;
г) ультразвуковой.

20) В какой последовательности проводят отворачивание гаек на фланцевых соединениях:
а) по часовой стрелки;
б) против часовой стрелки;
в) крест-накрест;
г) в любой.

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ
по дисциплине
«Ремонт и монтаж оборудования»

1. Ремонт кожухотрубчатых теплообменников.
2. Ремонт пластинчатых теплообменников.
3. Способы чистки труб.
4. Основные повреждения и способы ремонта резервуаров.
5. Особенности ремонта барабанных сушилок и печей.
6. Способы, виды и особенности монтажа колонной аппаратуры
7. Ремонт наиболее изнашиваемых деталей машин.
8. Виды и ремонт аппаратов высокого давления.
9. Особенности ремонта подшипников.
10. Виды сварки. Особенности сварки аппаратов из нержавеющей стали.
11. Особенности монтажа и демонтажа насадочных колонных аппаратов.
12. Особенности монтажа и демонтажа тарельчатых колонных аппаратов.
13. Особенности ремонта спиральных теплообменников.
14. Свойства и выбор смазочных материалов. Смазочные устройства и способы смазки. Расход, хранение и регенерация смазочных материалов.
15. Особенности подготовка монтажной площадки. Опоры, основания и фундаменты.
16. Ремонт выпарных аппаратов.
17. Правила безопасности взрывоопасных производств.
18. Горелочные устройства. ЗЗУ.