

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 22.09.2023 10:54:34

Уникальный программный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического
оборудования»**

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Профиль подготовки

**«Автоматизированное проектирование технологических процессов и
производств»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,



/И.А. Буздалина/

Согласовано:

И. о. зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,



к.т.н., доцент

/А. С. Соколов/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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:

4. Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-3.1. Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования ИОПК-3.2. Применяет знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования ИОПК-3.3. Применяет знания по освоению нового технологического оборудования
ПК-1	Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса	ИПК-1.1 Владеет определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ИПК-1.2 Умеет определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса ИПК-1.3 Знать методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса

Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, т.е. **180** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Структура и содержание дисциплины «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического оборудования» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Седьмой семестр

Пусконаладочные работы

Общие сведения о пусконаладочных работах. СНиП 3.05.06-84.

Состав пусконаладочных работ.

Проведение организационных и подготовительных работ,

уточнение исходных данных проекта на основании местных условий и результатов обследования; проведение поверочных теплотехнических и химико-технологических расчетов для уточнения нагрузок и режимных параметров в соответствии с вводными указаниями к отделам; проверка соответствия технологических и вспомогательных схем, основных характеристик оборудования, их элементов и узлов техническим условиям (ТУ) предприятий-изготовителей, СНиП и т.д.

Пусковые работы. Наладка и комплексное опробование оборудования

Порядок производства пусконаладочных работ

Производственная документация, оформляемая при монтаже оборудования

и трубопроводов

Обеспечение безопасности и качества при выполнении ремонтных работ

Обеспечение безопасности и качества работ при восстановлении деталей

Моечно-очистные работы

Сварочные и наплавочные работы

Напыление металла

Восьмой семестр

Гальваническое осаждение покрытий

Работа с синтетическими материалами

Аккумуляторные батареи

Малярные работы

Сборочные участки

Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления.

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

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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического оборудования» и реализация компетентного подхода в

изложении и восприятию 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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ПК-1	Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса

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).

ОПК-3 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИОПК-3.1. Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знание способов внедрения и освоения нового технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <i>знание</i> способов внедрения и освоения нового технологического оборудования.. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знание способов внедрения и освоения нового технологического оборудования., но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <i>знание</i> способов внедрения и освоения нового

		<p>значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>технологического оборудования. ; свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>ИОПК-3.2. Применяет знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>ИОПК-3.3. Применяет знания по освоению нового технологического оборудования.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применения знания по освоению нового технологического оборудования.</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме навыками применения знания по освоению нового технологического оборудования; допускаются значительные ошибки, проявляется</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками применения знания по освоению нового технологического оборудования. Навыки освоены, но допускаются незначительные</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками применять знания по освоению нового</p>

		недостаточность владения навыками по ряду показателей; обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
--	--	--	--	--

ПК-1 - Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса

ИПК-1.1 Владеет определением типа производства на участке и эффективно годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих; 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: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих; свободно оперирует приобретенными знаниями.
---	--	---	--	--

<p>ИПК-1.2 Умеет определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ИПК-1.3 Знать методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих навыков: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями,</p>

				применяет их в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	--

ОПК-3 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование		
Показатель	Критерии оценивания	
	Не зачет	Зачет
ИОПК-3.1. Знает способы внедрения и освоения нового технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знание способов внедрения и освоения нового технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <i>знание</i> способов внедрения и освоения нового технологического оборудования.; свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-3.2. Применяет знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания по внедрению и освоению нового технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-3.3. Применяет знания по освоению нового технологического оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применения знания по освоению нового технологического оборудования.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками применять знания по освоению нового технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

ПК-1 - Способен определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса		
ИПК-1.1 Владеет определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: владение определением типа производства на участке и эффективного годового фонда времени работы рабочих ; свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИПК-1.2 Умеет определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: умение определять эффективный годовой фонд времени работы работников технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-1.3 Знать методику определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим навыкам: знание методики определения эффективного годового фонда времени работы рабочих технологического комплекса; свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: 7 семестр экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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.
--	--

Форма промежуточной аттестации: 8 семестр 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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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. 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 «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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 категоричный 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.

Структура и содержание дисциплины «Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического оборудования» по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (бакалавр)

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	Пусконаладочные работы Общие сведения о пусконаладочных работах. СНиП 3.05.06-84.	8	1-2	4	2		2		+							
2	Состав пусконаладочных работ. Проведение организационных и подготовительных работ, уточнение исходных данных проекта на основании местных условий и результатов обследования; проведение поверочных теплотехнических и химико-технологических расчетов для уточнения нагрузок и режимных параметров в соответствии с вводными указаниями к отделам; проверка	8	2-4	6	2		2		+							

	соответствия технологических и вспомогательных схем, основных характеристик оборудования, их элементов и узлов техническим условиям (ТУ) предприятий-изготовителей, СНиП и т.д.														
3	Пусковые работы. Наладка и комплексное опробование оборудования	8	5-6	4	2		2		+						
4	Порядок производства пусконаладочных работ	8	6-8	6	2		2		+						
5	Производственная документация, оформляемая при монтаже оборудования и трубопроводов	8	9-10	4	2		2		+						
6	Обеспечение безопасности и качества при выполнении ремонтных работ	8	10-12	4	2	4	2		+						
7	Обеспечение безопасности и качества работ при восстановлении деталей	8	13-14	2	2		2		+						
8	Моечно-очистные работы	8	13-14	2	1		1		+						
9	Сварочные и наплавочные работы	8	15-16	2	2		2		+						
10	Напыление металла	8	16-18	2	1	5	1		+						

	Форма аттестации														Э
	Всего часов по дисциплине			36	18	9	18								

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	Гальваническое осаждение покрытий Работа с синтетическими материалами	8	1	4	4		2		+						
2	Аккумуляторные батареи Малярные работы	8	2	4	4		2		+						
3	Сборочные участки	8	3,4	8	8		4		+						
4	Основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления. Основные монтажные механизмы. Стальные	8	5	4	4		2		+						

	проволочные канаты. Пеньковые канаты. Траверсы. Блоки. Домкраты. Лебедки. Якоря. Краны. Мачтовые подъемники.													
5	Прокладочные и набивочные материалы. Сварочные работы. Прокладочные материалы. Набивочные материалы. Виды сварок. Методы контроля сварных швов.	8	6,7	8	8	4	4		+					
6	Монтаж приборов автоматического контроля и управления. Монтаж термометров. Монтаж реле давления. Монтаж манометров и мановакууметров. Монтаж регуляторов уровня. Монтаж регуляторов перегрева. Монтаж реле контроля смазки. Монтаж реле протока воды.	8	8,9	8	8	5	4		+					
	Форма аттестации													3
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре			36	36	9	18		Одна К.Р.					
	Всего часов по дисциплине			72	54	18	36							

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

Направление подготовки:

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Профиль подготовки (образовательная программа):
**«Автоматизированное проектирование технологических процессов и
производств»**

Форма обучения: очная

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Монтаж и пуско-наладка 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:

Буздалина И.А.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

МОНТАЖ И ПУСКО-НАЛАДКА 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	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	<p>знать: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организацию профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования</p> <p>уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p> <p>владеть: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, КСД, Т, К.Р.	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с презентацией</p>

ПК-23	<p>умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования</p>	<p>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</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия</p>	<p>УО, КСД, Т, К.Р.</p>	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с презентацией</p>
-------	---	--	--	-------------------------	--

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

Перечень оценочных средств по дисциплине "Монтаж и пуско-наладка 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

ВОПРОСЫ ПО КУРСУ

«Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического 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

«Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического оборудования»

- 1) На мелких предприятиях с производственными площадками менее 100000 м³ 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 энергетiku;
 - г) главному прибористу.
- б) **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) нормотехнический документ, регламентирующий требования по капитальному ремонту вспомогательного нестандартного оборудования
 - б) нормотехнический документ основного нестандартного оборудования несерийного производства;
 - в) нормотехнический документ, регламентирующий требования к вновь изготовленному вспомогательному и основному нестандартному оборудованию;
 - г) нормотехнический 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
«Пуско-наладка, ремонт и монтаж технологического оборудования»

1. Пуско-наладка и монтаж кожухотрубчатых теплообменников.
2. Пуско-наладка и монтаж пластинчатых теплообменников.
3. Способы чистки труб.
4. Пуско-наладка и монтаж резервуаров.
5. Пуско-наладка и монтаж барабанных сушилок и печей.
6. Пуско-наладка и монтаж колонной аппаратуры
7. Ремонт наиболее изнашиваемых деталей машин.
8. Пуско-наладка и монтаж аппаратов высокого давления.
9. Особенности ремонта подшипников.
10. Виды сварки. Особенности сварки аппаратов из нержавеющей стали.
11. Свойства и выбор смазочных материалов. Смазочные устройства и способы смазки. Расход, хранение и регенерация смазочных материалов.
12. Особенности подготовка монтажной площадки. Опоры, основания и фундаменты.
13. Пуско-наладка и монтаж выпарных аппаратов.
14. Правила безопасности взрывоопасных производств.