

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета инженерных систем и
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Современные технологии монтажа промышленного ЭО»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Оборудование промышленных предприятий и объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Григорьев С.В./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения

/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП

/Григорьев С.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- подготовка магистров к самостоятельной деятельности по монтажу и наладке энергетического оборудования, используемого на промышленных предприятиях и объектах топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с современными (передовыми) методами организации и проведения монтажа и демонтажа энергетического оборудования, направленными на повышение производительности труда, снижение производственных потерь и стоимости продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные технологии монтажа промышленного ЭО» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные технологии монтажа промышленного ЭО» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-3 - Способен организовывать работы по созданию новой техники и внедрению передовых технологий на объектах топливно-энергетического комплекса

ПК-4 - Способен анализировать и обобщать данные о работе энергетического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами промышленных предприятий и объектов ТЭК

ПК-5 - Способен организовать авторский надзор по проектным решениям систем водоподготовки и водоснабжения, монтажа и энергосервисных мероприятий энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
	уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные технические решения для ее реализации
	владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
ПК-3	знать эксплуатационные требования к энергетическому оборудованию

	уметь использовать нормативные требования по организации монтажа энергетического оборудования
	Владеть современными технологиями и рекомендациями, обеспечивающими снижение трудоемкости и энергоемкости монтажа энергетического оборудования
ПК-4	знать энергосберегающие мероприятия при монтаже энергетического оборудования
	уметь планировать выполнение монтажных работ и составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического оборудования
	владеть способами производства работ по монтажу энергетического оборудования
ПК-5	знать виды монтажа, состав и способы его проведения, периодичность ремонтов энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК
	уметь планировать выполнение монтажных работ и составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического оборудования
	владеть технологиями организации работ по монтажу энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные технологии монтажа промышленного ЭО» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2

Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие вопросы монтажа промышленного оборудования.	1. Особенности монтажа. 2. Документация на монтажные работы 3. Организация монтажа 4. Правила выполнения монтажных работ 5. Подготовка производства монтажа	4	2	4	10
2	Технологические основы монтажа промышленного оборудования	1. Особенности монтажного производства 2. Технологические процессы и операции монтажа 3. Документация для монтажных работ. Проектно-сметная документация. 4. Организация монтажных работ 5. Порядок проведения монтажных работ 6. Подготовка производства работ и повышение монтажной технологичности оборудования 7. Организация монтажной площадки и требования к обеспечению ее безопасности 8. Требования к безопасности монтажных площадок	4	2	4	10
3	Установка, монтаж, выверка и закрепление оборудования на фундаментах	1. Способы установки оборудования 2. Выверка и регулирование положения оборудования 3. Закрепление оборудования	2	2	4	8
4	Измерение размеров при выполнении монтажных работ. Общетехнические вопросы	4.1 Измерительный инструмент для монтажных работ 4.2. Меры — средства измерений при монтаже 4.3. Контрольно-измерительные инструменты. Выбор средств измерений 1. Выбор средств измерений и их применение 2. Контрольно-измерительные инструменты 4.4. Допуски, посадки, отклонения. Точность размеров и формы при обработке деталей 1. Общие сведения о единой системе допусков и посадок 2. Указание на чертежах допусков размеров 3. Допуски формы и расположения поверхностей деталей 4. Отклонения и допуски расположения 5. Указание на чертежах допусков точности деталей	2	2	6	10
5	Параметры качества деталей	5.1. Параметры качества деталей — точность деталей 1. Точность деталей 2. Причины, вызывающие отклонения	2	2	6	10

		геометрической формы и размеров при механической обработке 3. Обеспечение эксплуатационных свойств деталей путем управления несущей способностью поверхностного слоя 5.2. Параметры качества деталей — волнистость и шероховатость 1. Волнистость поверхности деталей 2. Шероховатость поверхности деталей 3. Образование шероховатости поверхности при токарной обработке				
6	Технология сборки оборудования	1. Технология сборки сложного оборудования 2. Технология монтажа сборочной оснастки с применением промышленного робота	2	4	6	12
7	Монтаж металлических конструкций	7.1. Монтаж металлических каркасов зданий 1. Технология монтажа стальных колонн 2. Монтаж стального профилированного настила 3. Монтаж легкого стенового ограждения 7.2. Крупноблочный монтаж конструкций покрытий промышленных зданий 7.3. Монтаж арочных покрытий зданий 7.4. Монтаж пространственных конструкций 1. Структурные конструкции покрытий 2. Монтаж купольных покрытий зданий 3. Монтаж висячего покрытия с использованием вантовых ферм 7.5. Монтаж сооружений из листовой стали 7.6. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций	2	4	6	12
Итого			18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие вопросы монтажа промышленного оборудования.	1. Особенности монтажа. 2. Документация на монтажные работы 3. Организация монтажа 4. Правила выполнения монтажных работ 5. Подготовка производства монтажа	2	-	8	10
2	Технологические основы монтажа промышленного оборудования	1. Особенности монтажного производства 2. Технологические процессы и операции монтажа 3. Документация для монтажных работ. Проектно-сметная документация. 4. Организация монтажных работ 5. Порядок проведения монтажных работ 6. Подготовка производства работ и повышение монтажной технологичности оборудования 7. Организация монтажной площадки и требования к обеспечению ее безопасности 8. Требования к безопасности монтажных площадок	2	-	8	10
3	Установка, монтаж, выверка и закрепление оборудования на фундаментах	1. Способы установки оборудования 2. Выверка и регулирование положения оборудования 3. Закрепление оборудования	-	-	8	8
4	Измерение размеров при выполнении монтажных работ. Общетехнические вопросы	4.1 Измерительный инструмент для монтажных работ 4.2. Меры — средства измерений при монтаже 4.3. Контрольно-измерительные инструменты. Выбор средств измерений 1. Выбор средств измерений и их применение 2. Контрольно-измерительные инструменты 4.4. Допуски, посадки, отклонения. Точность размеров и формы при обработке деталей 1. Общие сведения о единой системе допусков и посадок 2. Указание на чертежах допусков размеров	-	-	8	8

		3. Допуски формы и расположения поверхностей деталей 4. Отклонения и допуски расположения 5. Указание на чертежах допусков точности деталей				
5	Параметры качества деталей	5.1. Параметры качества деталей — точность деталей 1. Точность деталей 2. Причины, вызывающие отклонения геометрической формы и размеров при механической обработке 3. Обеспечение эксплуатационных свойств деталей путем управления несущей способностью поверхностного слоя 5.2. Параметры качества деталей — волнистость и шероховатость 1. Волнистость поверхности деталей 2. Шероховатость поверхности деталей 3. Образование шероховатости поверхности при токарной обработке	-	-	8	8
6	Технология сборки оборудования	1. Технология сборки сложного оборудования 2. Технология монтажа сборочной оснастки с применением промышленного робота	-	2	10	12
7	Монтаж металлических конструкций	7.1. Монтаж металлических каркасов зданий 1. Технология монтажа стальных колонн 2. Монтаж стального профилированного настила 3. Монтаж легкого стенового ограждения 7.2. Крупноблочный монтаж конструкций покрытий промышленных зданий 7.3. Монтаж арочных покрытий зданий 7.4. Монтаж пространственных конструкций 1. Структурные конструкции покрытий 2. Монтаж купольных покрытий зданий 3. Монтаж висячего покрытия с использованием вантовых ферм 7.5. Монтаж сооружений из листовой стали 7.6. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций	-	2	10	12
Итого			4	4	60	68

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«НЕ АТТЕСТОВАН».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные технические решения для ее реализации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать эксплуатационные требования к энергетическому оборудованию	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать нормативные требования по организации монтажа энергетического оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными технологиями и рекомендациями, обеспечивающими снижение трудоемкости и энергоемкости монтажа энергетического оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать энергосберегающие мероприятия при монтаже энергетического оборудования	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь планировать выполнение монтажных работ и составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	оборудования владеть способами производства работ по монтажу энергетического оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать виды монтажа, состав и способы его проведения, периодичность ремонтов энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь планировать выполнение монтажных работ и составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технологиями организации работ по монтажу энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные технические решения для ее реализации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками постановки цели, определения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	способов ее достижения, разработки стратегий действий			
ПК-3	знать эксплуатационные требования к энергетическому оборудованию	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать нормативные требования по организации монтажа энергетического оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть современными технологиями и рекомендациями, обеспечивающими снижение трудоемкости и энергоемкости монтажа энергетического оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать энергосберегающие мероприятия при монтаже энергетического оборудования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь планировать выполнение монтажных работ и составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способами производства работ по монтажу энергетического оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать виды монтажа, состав и способы его проведения, периодичность ремонтов энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь планировать выполнение монтажных работ и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	составлять технологические карты на монтаж узлов и комплектующих энергетического оборудования			
	владеть технологиями организации работ по монтажу энергетического оборудования промышленных предприятий и объектов ТЭК	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. С какой целью разрабатывается технологическая карта монтажа энергетического оборудования?

- а) для экономии материальных ресурсов;
- б) для экономии трудозатрат, материальных ресурсов и сокращения грузоперевозок;
- в) для сокращения грузоперевозок;
- г) для увеличения сроков монтажа.

2. На каком виде соединений устанавливается запорно-регулирующая арматура в системах энергетического оборудования?

- а) на резьбовом и бандажном;
- б) на резьбовом и фланцевом;
- в) на фланцевом и бандажном;
- г) на бандажном и сварном.

3. Что включает технологическая карта монтажа?

- а) последовательность выполнения монтажных работ и ведомость необходимого оборудования и инструментов;
- б) спецификацию затрачиваемых материалов на монтаж;
- в) ведомость необходимого оборудования и инструментов для монтажа и спецификацию затрачиваемых материалов;
- г) последовательность выполнения монтажных работ, ведомость необходимого оборудования и инструментов и спецификацию затрачиваемых материалов.

4. Какое оборудование целесообразно использовать дополнительно к грузоподъемным механизмам для подъема горизонтальных участков воздухопроводов?

- а) траверсу;
- б) домкрат;
- в) тягу;
- г) домкрат и траверсу.

5. Что необходимо выполнить до начала монтажа на объекте?

- а) приемку объекта под монтаж;
- б) получить проект производства работ и доставить на объект все необходимые механизмы и инструменты для монтажа;
- в) выполнить все транспортные перевозки;
- г) получить проект производства работ, принять объект под монтаж, доставить на объект все необходимые механизмы и инструменты для монтажа.

6. Кто является участником строительства?
- строительная фирма и муниципалитет;
 - заказчик и специализированные организации по строительно-монтажным работам;
 - генподрядчик, субподрядчики и заказчики;
 - банк и генподрядчик.
7. Кто разрабатывает проект производства работ?
- генпроектировщик;
 - организации, выполняющие строительно-монтажные работы;
 - заказчик;
 - департамент строительства.
8. Какой прибор служит для измерения скорости и расхода воздуха в вентиляционных сетях?
- психрометр;
 - тахометр;
 - микроманометр и трубка Пито;
 - анемометр.
9. С какой целью проводятся пуско-наладочные работы гидравлических и пневматических систем энергетического оборудования?
- с целью приведения фактических показателей работы системы к проектным;
 - с целью определения расходов перекачиваемой среды поотдельным участкам системы;
 - с целью определения производительности оборудования;
 - с целью определения потерь давления по участкам системы.
10. Для межцеховых газопроводов принята смешанная схема прокладки:
- Подземная;
 - Подземная и на опорах;
 - Подземная и надземная;
 - Канальная и надземная.
11. Надземные газопроводы могут прокладываться:
- По навесным опорам;
 - По металлическим колоннам (опорам);
 - По эстакаде;
 - По отдельно стоящим колоннам (опорам).

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1) Давление газа в подающих магистралях для административных зданий:
- 0,005 МПа;
 - 0,01 МПа;
 - 0,105 МПа;
 - 2÷5,2 МПа.
- 2) Давление газа в подающих магистралях для производственных зданий, в которых величина давления газа обусловлена требованиями производства:
- 3,2 МПа;
 - 1,2 МПа;
 - 2 МПа;
 - 2÷4,3 МПа.
- 3) Давление газа в подающих магистралях для жилых зданий:
- 1,2 МПа;
 - 5,06 МПа;
 - 0,003 МПа;
 - 1,2÷3,05 МПа.

- 4) Давление газа в надземных газопроводах на отдельно стоящих опорах, колоннах, эстакадах и этажерках:
1. Не более 1,4 (для природного газа); 2,6 (для СУГ) МПа;
 2. Не более 1,4 (для природного газа); 1,6 (для СУГ) МПа;
 3. Не более 1,2 (для природного газа); 1,6 (для СУГ) МПа;
 4. Не более 0,2 (для природного газа); 0,06 (для СУГ) МПа.
- 5) Межцеховые газопроводы на промышленных предприятиях могут быть:
1. Только надземными;
 2. Подземными и надземными;
 3. Только подземными;
 4. Канальными и на опорах.
- 6) Прокладку газопроводов внутри зданий и сооружений следует предусматривать:
1. Открытой;
 2. Закрытой;
 3. Смешанной;
 4. Нет правильных ответов.
- 7) Газопроводы, прокладываемые внутри помещений, должны быть выполнены:
1. Из специальных материалов;
 2. Из оцинкованных труб;
 3. Из гибких армированных труб;
 4. Из стальных труб.
- 8) Надземные газопроводы позволяют выполнять ремонтные работы:
1. При отключении потребителей;
 2. При полном демонтаже сети;
 3. Без потерь давления в сети;
 4. Без отключения потребителей.
- 9) Для определения качества продувки на продувочном трубопроводе устанавливают:
1. Газоанализатор для отбора пробы среды;
 2. p-h метр для отбора пробы среды;
 4. Штуцер с краном для подключения манометра;
 5. Штуцер с краном для отбора пробы среды.
- 10) Диаметры трубопроводов определяются:
1. Гидравлическим расчетом при максимальном расходе конденсата;
 2. Гидравлическим расчетом при минимальном расходе среды;
 3. Аэродинамическим расчетом при максимальном расходе среды;
 4. Гидравлическим расчетом при максимальном расходе среды.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) Энергетическое хозяйство промышленного предприятия это:
1. Совокупность тепловых установок и вспомогательных устройств;
 2. Совокупность энергетических установок и измерительных приборов;
 3. Комплекс энергоблок – котельная установка;
 4. Совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств.
- 2) К основным видам промышленной энергии относятся:
1. Тепловая и химическая энергия топлива, потенциальная энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия;
 2. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, кинетическая энергия движения теплоносителя;
 3. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия;
 4. Тепловая и химическая энергия топлива, энергия сжатых газов.

- 3) Основными задачами энергетического хозяйства являются:
1. Периодическое обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах;
 2. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных потерях;
 3. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия электроэнергией при минимальных затратах на транспорт;
 4. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах.
- 4) Наиболее характерная черта большинства производственных процессов:
1. Единство и взаимозаменяемость технологии и энергетики;
 2. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики;
 3. Единство экономики и энергетики;
 4. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики.
- 5) К цеховой части энергохозяйства относятся:
1. Первичные энергоприемники и цеховые трансформаторы;
 2. Первичные энергоприемники, цеховые преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети;
 3. Первичные электроприемники, цеховые преобразовательные установки и кольцевые сети;
 4. Вторичные энергоприемники, генераторные и преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети.
- 6) Под энергоносителями понимают:
1. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
 2. Жидкость, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
 3. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одной системы к другой;
 4. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и аккумулирующую тепловую энергию.
- 7) Главной задачей энергоносителей на предприятии является:
1. Передача тепловой энергии от источника к потребителю;
 2. Обеспечение условий договора с абонентом;
 3. Обеспечение условий технологического процесса;
 4. Обеспечение условий отсутствия утечек.
- 8) При выборе энергоносителей и их характеристик руководствуются условием:
1. Максимальной теплоемкости в рамках заданных параметров;
 2. Максимальной эффективности в рамках заданных параметров;
 3. Максимальной нетоксичности в рамках заданных параметров;
 4. Максимальной дешевизны в рамках заданных параметров.
- 9) Параметры энергоносителя определяются:
1. Характеристиками передающего оборудования;
 2. Характеристиками теплового оборудования;
 3. Характеристиками потребляющего оборудования;
 4. Характеристиками абонента.
- 10) Влага на внутренних поверхностях деталей:
1. Снижает их изоляционные свойства и может явиться причиной отказа;
 2. Снижает их долговечность и может явиться причиной отказа;
 3. Снижает их стоимость и может явиться причиной отказа;
 4. Снижает их изоляционные свойства и может вызывать появление накипи.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Особенности монтажа промышленного оборудования.
2. Документация на монтажные работы промышленного оборудования.
3. Организация монтажа промышленного оборудования.
4. Правила выполнения монтажных работ промышленного оборудования.
5. Подготовка производства монтажа промышленного оборудования.
6. Особенности монтажного производства
7. Технологические процессы и операции монтажа промышленного оборудования.
8. Документация для монтажных работ. Проектно-сметная документация.
9. Организация монтажных работ
10. Порядок проведения монтажных работ
11. Подготовка производства работ и повышение монтажной технологичности оборудования
12. Организация монтажной площадки и требования к обеспечению ее безопасности
13. Требования к безопасности монтажных площадок
14. Установка, монтаж, выверка и закрепление оборудования на фундаментах
15. Способы установки оборудования
16. Выверка и регулирование положения оборудования
17. Закрепление оборудования
18. Измерение размеров при выполнении монтажных работ.
19. Измерительный инструмент для монтажных работ
20. Меры — средства измерений при монтаже
21. Контрольно-измерительные инструменты.
22. Выбор средств измерений и их применение
23. Контрольно-измерительные инструменты
24. Точность размеров и формы при обработке деталей
25. Общие сведения о единой системе допусков и посадок
26. Указание на чертежах допусков размеров
27. Допуски формы и расположения поверхностей деталей
28. Отклонения и допуски расположения
29. Указание на чертежах допусков точности деталей
30. Параметры качества деталей
31. Точность деталей
32. Причины, вызывающие отклонения геометрической формы и размеров при механической обработке
33. Обеспечение эксплуатационных свойств деталей путем управления несущей способностью поверхностного слоя
34. Волнистость поверхности деталей
35. Шероховатость поверхности деталей
36. Образование шероховатости поверхности при токарной обработке
37. Технология сборки сложного оборудования
38. Технология монтажа сборочной оснастки с применением промышленного робота
39. Монтаж металлических каркасов зданий
40. Технология монтажа стальных колонн
41. Монтаж стального профилированного настила
42. Монтаж легкого стенового ограждения
43. Крупноблочный монтаж конструкций покрытий промышленных зданий
44. Монтаж арочных покрытий зданий
45. Монтаж пространственных конструкций
46. Структурные конструкции покрытий
47. Монтаж купольных покрытий зданий
48. Монтаж висячего покрытия с использованием вантовых ферм

49. Монтаж сооружений из листовой стали

50. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов. 2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 6 и выше.

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие вопросы монтажа промышленного оборудования.	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
2	Технологические основы монтажа промышленного оборудования	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
3	Установка, монтаж, выверка и закрепление оборудования на фундаментах	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
4	Измерение размеров при выполнении монтажных работ. Общетехнические вопросы	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
5	Параметры качества деталей	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
6	Технология сборки оборудования	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата
7	Монтаж металлических конструкций	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие / О.К. Семакина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 177 с.

<https://docplayer.ru/63916285-Semakina-o-k-montazh-ekspluatatsiya-i-remont-oborudovaniya-otrasli-posobie-2007-g.html>

<https://zzapomni.com/tpu-tomsk/semakina-mashiny-i-apparaty-himiches-2003-14842>

2. Ящура А. И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности: справочник / А. И. Ящура. – Москва: ЭНАС, 2012. – 448 с.

<https://techlibrary.ru/>

b1/3n2a1ulr1a_2h.2q._2zlj1sl1fln1a_1t1flw1o1jly1fls1llp1d1p_1p1b1s1mlulh1j1clalolj2g_1j_1rlf1n1p1ol1ta_2e1olflr1d1fl1t1jly1fls1llp1d1p_1p1b1plrlule1p1clalolj2g_2006.pdf

https://www.mnogobook.ru/nauka_obrazovanie/tehicheskie_nauki/175095/fulltext.htm

3. Маршев В.З. Монтаж оборудования предприятий химической и нефтяной промышленности: учебное пособие / В.З. Маршев, И.П. Петрухин. – М.: Высшая школа, 1990. – 208 с.

4. Матвеев В.В. Примеры расчета такелажной оснастки: примеры и задачи / В.В. Матвеев, Н.Ф. Крупин. – Л.: Стройиздат, 1987. – 320 с

5. Молоканов Ю.К. Монтаж аппаратов и оборудования для нефтяной и газовой промышленности: учебник / Ю.К. Молоканов, З.Б. Харас. – М.: Недра, 1982

6. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с.

7. Колчинский Ю.Л. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов из неметаллических материалов. – М.: Стройиздат, 1976. – 160 с

8. Ряполов А.Ф. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов высокого давления: учебник. – М.: Стройиздат, 1974. – 248 с.

3. Рудик, Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Рудик Ф.Я., Буйлов В.Н., Юдаев Н.В. - СПб.: Гиорд, Ай Пи Эр Медиа, 2008. - 294 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/744>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. LibreOffice
2. AutoCAD
3. Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <http://www.edu.ru/>, Образовательный портал ВГТУ
4. Информационная справочная система <http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru>
5. Современные профессиональные базы данных Tehnari.ru. Технический форум. Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
6. Stroitel.club. Сообщество строителей РФ, Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Основу материально-технического обеспечения обучения составляют:

- производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение необходимое для полноценного освоения курса на базовом предприятии (АО «ГИДРОГАЗ»),
- оборудование кафедры «Гидравлики, водоснабжения и водоотведения» ФИСИС (лаборатории: «Гидравлики и гидравлических машин» (ауд. 6042 и 2118); «Водоснабжения и водоотведения (ауд. 6043); «Санитарно – техническое оборудование зданий» (ауд. 6038). В этих аудиториях находятся плакаты и стенды, контрольно- измерительная и запорная аппаратура, используемая в системах и сооружениях водоснабжения и водоотведения), а также аудитории, кабинеты, компьютерные классы, компьютеры с возможностью доступа в Интернет, мультимедийные проекторы, персональные технические средства студента, канцелярские принадлежности и др.;
- мультимедийные средства в аудитории 6258 (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Современные технологии монтажа промышленного ЭО» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков монтажа промышленного ЭО. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			