

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
 дизайна»
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Монтаж, ремонт и техническая эксплуатация оборудования
 химических производств

Учебный план: ФГОС3++z150302.22-1_22-15.plx

Кафедра: 22 Материаловедения и технологии машиностроения

Направление подготовки:
 (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
 (специализация) Оборудование химических производств

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	6	8	126	4	Зачет
	РПД	6	8	126	4	
Итого	УП	6	8	126	4	
	РПД	6	8	126	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент

Евдокимов А.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Евдокимов А.Н.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков по ремонту и монтажу химического оборудования

1.2 Задачи дисциплины:

• изучение основной нормативной ремонтно-технической документации и мероприятий при подготовке оборудования к ремонту, видов ТО, видов и форм ремонта, методов неразрушающего контроля для проверки технического состояния оборудования, основных способов монтажа химического оборудования и различных видов такелажной оснастки;

• формирование умения организовывать и проводить различные виды ремонта оборудования, составлять для этого необходимую техническую документацию, использовать средства неразрушающего контроля для проверки технического состояния оборудования, выполнять расчеты такелажной оснастки;

• формирование навыков работы с технической документацией, разработки организационных мероприятий при проведении ТО, текущего и капитального ремонта, практической работы с приборами неразрушающего контроля и практического применения методов расчета такелажной оснастки при монтаже химического оборудования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Детали машин

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы технологии машиностроения

Теория механизмов и машин

Технология конструкционных материалов

Технологические процессы и аппараты в химической отрасли

Машины и аппараты химических производств

Основы надежности машин

Химические реакторы

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен обеспечивать монтаж и наладку химического оборудования при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых узлов и деталей оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт
Знать: методы монтажа, ремонта и технической эксплуатации химического оборудования
Уметь: выполнять монтаж, наладку, эксплуатацию и ремонт химико-технологического оборудования
Владеть: современными методами монтажа, эксплуатации и ремонта химического оборудования
ПК-4: Способен использовать наиболее рациональные методы эксплуатации технологического оборудования; составлять заявки на оборудование и запасные части
Знать: номенклатуру запасных частей основного химического оборудования и порядок их приобретения
Уметь: составлять заявки на запасные части, подготавливать техническую документацию
Владеть: способами составления номенклатуры запасных частей химического оборудования

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Монтаж оборудования	5				
Тема 1. Концепция жизненного цикла изделия. Этапы жизненного цикла изделия. Этап монтажа изделия в его жизненном цикле.				9	
Тема 2. Основы организации монтажных работ. Нормативно-техническая документация и материалы по организации монтажа технологического оборудования. Правила и особенности монтажа основных видов технологического оборудования предприятий химической промышленности		1		12	
Тема 3. Такелажная оснастка при монтаже химических аппаратов. Расчет такелажной оснастки			2	6	
Тема 4. Монтаж основного оборудования химических производств. Методы монтажа технологического оборудования; правила и нормы обеспечения безопасности монтажных работ. Влияние на выбор способа монтажа габаритов, веса и особенностей конструкции.		1	1	14	ИЛ
Раздел 2. Техническая эксплуатация химического оборудования					
Тема 5. Система организации технической эксплуатации. Пуско-наладочные работы и сдача оборудования в эксплуатацию.	1		10	ИЛ	
Тема 6. Прогнозный анализ причин и стоимости устранения дефектов и отказов. Анализ способов сбора и обработки информации, применяемых для оценки надежности, поиска и устранения дефектов химического оборудования в условиях эксплуатации			10		
Раздел 3. Ремонт химического оборудования					

Тема 7. Цели, задачи ремонта и его организация. Категории и виды ремонта.	1		9	
Тема 8. Планово-периодический ремонт (ППР) и ремонт по техническому состоянию. Графики ППР. Структура ремонтной службы предприятия.		5	8	
Тема 9. Ремонт оборудования подрядным способом. Ремонтная документация, передаваемая подрядчику. Инженерная подготовка ремонтных работ. Подготовка оборудования к ремонту.			12	
Тема 10. Основные дефекты и ремонт корпусов химических аппаратов. Этапы ремонта корпусов. Способы восстановления корпуса аппарата. Ремонт дефектных участков корпуса. Ремонт повреждения эмалевого покрытия.	1		12	ИЛ
Тема 11. Ремонт трубопроводной аппаратуры химических производств. Цель, порядок и условия выполнения капитального ремонта трубопроводной аппаратуры. Отличие капитального ремонта от других видов ремонта трубопроводной химической аппаратуры.			12	
Тема 12. Ремонт уникального химического оборудования. Особенности ремонта стеклянных реакторов и арматуры. Использование аутсорсинга при осуществлении ремонта и восстановления некоторых видов химического оборудования.	1		12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	6	8	126	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине	14,25		126	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ПК-3	Имеет представление об основных способах обслуживания химического оборудования. Аргументированно и корректно объясняет методы монтажа, наладки, эксплуатацию и ремонта химико-технологического оборудования. Демонстрирует современные методы технической эксплуатации химического оборудования.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания
ПК-4	Имеет представление о химическом оборудовании с точки зрения его обслуживания и ремонта, а также использования запасных частей. Формулирует правила оформления документации для осуществления ремонта или замены частей химического оборудования. Демонстрирует знания в области классификации запасных частей химического оборудования.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов трибологии, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь законов трения и износа и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные законы процессов трения и износа; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 5	
1	Этапы жизненного цикла промышленного оборудования.
2	Роль служб главного механика на каждой стадии жизненного цикла оборудования.
3	Состав проекта производства работ. Графики монтажа.
4	Документация, составляемая в процессе монтажа.
5	Измерительные инструменты, используемые при монтаже оборудования
6	Основные стадии монтажных работ.
7	Правила приемки и хранения оборудования, поступающего в монтаж.
8	Общая последовательность монтажа оборудования.
9	Тросы и стропы: назначение, классификация, маркировка.
10	Блоки и полиспасты. Монтажные мачты, порталы, шевры.
11	Монтажные якоря, лебедки, траверсы.
12	Метод расчета такелажной оснастки по предельному состоянию. Расчет лебедок на смещение и опрокидывание.
13	Расчет инвентарных наземных, заглубленных и полузаглубленных якорей.
14	Расчет усилий в стропях при монтаже химико-технологического оборудования. Расчет траверс

15	Основные способы и методы монтажа химических реакторов
16	Документы, регламентирующие эксплуатацию химического оборудования
17	Причины возникновения основных дефектов химического оборудования при его эксплуатации
18	Классификация дефектов корпусов химических сосудов и аппаратов. Технологическая карта на ремонт оборудования.
19	Подготовка дефектных мест под сварку и наплавку. Исправление трещин. Замена дефектных штуцеров.
20	Наплавка дефектного участка. Замена дефектных днищ аппаратов. Термическая обработка корпусов после ремонта
21	Гидравлические и пневматические испытания аппаратов после ремонта.
22	Методы контроля химического оборудования
23	Способы ремонта химических реакторов
24	Классификация и основные виды трубопроводной арматуры
25	Ревизия, ремонт и послеремонтные испытания трубопроводной арматуры
26	Материалы прокладок и области их применения.
27	Сущность системы послеаварийного ремонта.
28	Сущность, достоинства и недостатки системы планово- предупредительного ремонта (ППР).
29	Сущность системы ремонта по техническому состоянию, условия для её использования.
30	Характеристика централизованного, децентрализованного и смешанного видов ремонта.
31	Характеристика текущего, среднего (малого капитального) и капитального видов ремонта.
32	Характеристика индивидуального и блочного видов ремонта.
33	Основные мероприятия по техническому обслуживанию специального химического оборудования.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

В течение семестра выполняется контрольная работа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Чиченев, Н. А.	Эксплуатация технологического оборудования	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/116983.html
Семакина, О. К.	Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли	Томск: Томский политехнический университет	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/98977.html
Фомина, М. Г.	Монтаж и эксплуатация вакуумного оборудования	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbooks.hop.ru/79334.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Леонтьева, А. И.	Оборудование химических производств. Часть 1	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	http://www.iprbookshop.ru/64134.html
Леонтьева, А. И.	Оборудование химических производств. Часть 2	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2012	http://www.iprbookshop.ru/64133.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

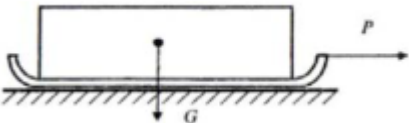
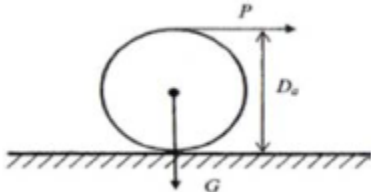
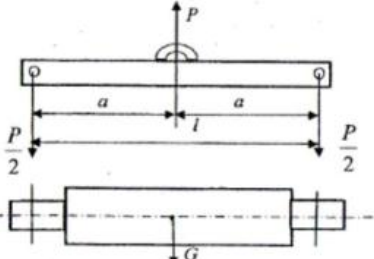
Приложение

рабочей программы дисциплины Монтаж, ремонт и техническая эксплуатация оборудования химических производств

наименование дисциплины

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
наименование ОП (профиля): Оборудование химических производств

5.2.3 Варианты типовых практико-ориентированных заданий (задачи, кейсы)

Варианты типовых практико-ориентированных заданий (задачи, кейсы)	
Семестр 5	
1	<p>Определить тяговое усилие и усилие сдвига для перемещения оборудования массой 10 тонн на стальных саях по горизонтальной площадке засыпанной гравием</p> 
2	<p>Определить тяговое усилие и усилие сдвига для перекачивания по плотному грунту корпуса вертикального стального резервуара массой 10 тонн по горизонтальной поверхности</p> 
3	<p>Подобрать сечение балки траверсы, работающей на изгиб, для подъема ротора массой 36 тонн с расстоянием между тросовыми подвесками $l=5\text{м}$</p>  <p>$l=5\text{м}$</p>
4	<p>Рассчитать сечение уравновешивающей траверсы длиной 4 м для подъема аппарата массой 65 тонн двумя кранами грузоподъемностью 250 кН и 63 кН без поворота стрелы с поднятым грузом</p> 