

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Технологические установки нефтегазового комплекса
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машин и аппаратов химических производств»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	103	2,86
Форма аттестации: Контрольная работа (14 сем), Экзамен (14 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Технологические установки нефтегазового комплекса» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.А. Вилохин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машин и аппаратов химических производств», протокол от 27.05.2021 г. № 6.
Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Поникаров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» являются:

- а) формирование знаний о различных методах монтажа машин и оборудования нефтегазовых комплексов и выработка умений аналитического и графического определения усилий в подъемно-транспортных механизмах и такелажной оснастке;
- б) обучение системе технического обслуживания и ремонта, а также системе планово-предупредительного ремонта, действующих в нефтегазовой промышленности;
- в) обучение способам расчета устройств и механизмов, используемых для установки машин и оборудования нефтегазовых комплексов в проектное положение;
- г) раскрытие сущности процессов, протекающих при установке машин и оборудования нефтегазовых комплексов в проектное положение.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технологические установки нефтегазового комплекса» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)
3. Физика

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-14 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- методы контроля качества грузоподъемного оборудования для монтажа машин и оборудования установок нефтегазового комплекса;
- способы монтажа горизонтальных аппаратов.
- основное грузоподъемное оборудование, механизмы и приспособления (грузоподъемные краны, мачтовые подъемники, лебедки, тали, домкраты, монтажные якоря, канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов-;
- методы монтажа вертикальных цилиндрических аппаратов мачтовыми подъемниками (метод скольжения; метод поворота вокруг шарнира; безъякорные методы: метод монтажа с помощью самомонтирующегося портала, метод выжимания, метод выталкивания);
- методы монтажа оборудования самоходными стреловыми кранами; способы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов.
- основной типовой перечень работ при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации различных видов технологического оборудования установок нефтегазового комплекса;
- методы выверки, закрепления и испытания смонтированного оборудования.
- систему планово-предупредительного ремонта, систему технического обслуживания и ремонта оборудования установок нефтегазового комплекса;
- типовой перечень работ при техническом обслуживании и ремонте различных видов технологического оборудования установок нефтегазового комплекса.

Уметь:

- выбрать метод монтажа в зависимости от габаритов и массы оборудования, а также типа грузоподъемного механизма.
- осваивать вводимое оборудование установок нефтегазового комплекса.
- проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению при монтаже машин и оборудования установок нефтегазового комплекса;
- по заданным усилиям подбирать канаты, стропы, полиспасты, лебедки, монтажные якоря, устройства для строповки.
- проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности при монтаже машин и

оборудования установок нефтегазового комплекса;

- разрабатывать графики обслуживания и ремонта технологического оборудования.

Владеть:

- методами расчета по определению усилий в грузоподъемном оборудовании и такелажной оснастке.

- навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию машин и оборудования установок нефтегазового комплекса.

- перечнем технического оснащения рабочих мест и размещением технологического оборудования установок нефтегазового комплекса.

- структурой документооборота при проведении монтажных и ремонтных работ;

- методами расчета на прочность и устойчивость элементов такелажной оснастки.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Задачи механической службы на предприятиях нефтегазового комплекса	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники	14	2			2	18	Тест; Экзамен
2.	Монтажные средства и приспособления	14				2	18	
3.	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	14			8	10	24	Лабораторная работа; Тест; Экзамен
4.	Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость	14				2	18	Тест; Экзамен
5.	Ремонт основных видов оборудования установок нефтегазового комплекса	14	2			2	18	Контрольная работа; Тест; Экзамен

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Итого по семестру	14	4		8	18	96	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Задачи механической службы на предприятиях нефтегазового комплекса	2	Задачи механической службы на предприятиях нефтегазового комплекса	ПК-12
2.	Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники	2	Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники	ПК-14 ПК-9
3.	Ремонт основных видов оборудования установок нефтегазового комплекса	2	Ремонт основных видов оборудования установок нефтегазового комплекса	ПК-14
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов	8	Монтаж вертикальных аппаратов безъякорным методом с помощью самомонтирующегося портала	ПК-12
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные термины: техническое обслуживание (ТО), ремонт (Р). Система ТО и Р. Система планово-предупредительного ремонта (ремонтные нормативы, документация, структура организации и управления ремонтно-механических служб предприятий)	7	контрольная работа	ПК-12
2.	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Поставка, приемка, хранение и	18	подготовка к тестированию	ПК-14 ПК-9

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	сдача оборудования в монтаж. Транспортировка оборудования, доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ. Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник			
3.	Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов	18	подготовка к тестированию	ПК-11
4.	Производство работ мачтовыми подъемниками (метод скольжения, метод поворота вокруг шарнира, безъякорные методы). Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов. Выверка, закрепление и испытания оборудования	24	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-12
5.	Метод предельных состояний. Типы расчета такелажной оснастки по методу предельных состояний. Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов. Расчет сжато-изгибаемых элементов	18	подготовка к тестированию	ПК-9
6.	Ремонт сосудов и аппаратов (анализ технического состояния, требования при проведении ремонта, способы исправления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппаратов, печей, сушилок. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров	18	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию	ПК-14
	ВСЕГО	103		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж. Транспортировка оборудования,	2	проверка тестирования	ПК-14 ПК-9

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	доизготовление его на месте монтажа. Направления в развитии технологии монтажных работ. Грузоподъемные краны, самоходные стреловые краны (классификация, основные линейные параметры и нагрузки). Монтажные мачты (устройство, модификации, расчет), порталы, шевры, гидравлический подъемник			
2.	Лебедки (устройство, расчет), тали, домкраты, монтажные якоря (классификация, устройство, расчет), канаты и приспособления для закрепления стальных канатов, стропы, монтажные блоки и полиспасты, траверсы, шарнирные устройства, устройства для строповки сосудов и аппаратов	2	проверка тестирования	ПК-11
3.	Производство работ мачтовыми подъемниками (метод скольжения, метод поворота вокруг шарнира, безъякорные методы). Монтаж оборудования самоходными стреловыми кранами, методы повышения грузовысотных характеристик стреловых кранов. Монтаж внутренних устройств колонных аппаратов. Выверка, закрепление и испытания оборудования	10	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-12
4.	Метод предельных состояний. Типы расчета такелажной оснастки по методу предельных состояний. Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов. Расчет сжато-изгибаемых элементов	2	проверка тестирования	ПК-9
5.	Ремонт сосудов и аппаратов (анализ технического состояния, требования при проведении ремонта, способы исправления дефектов). Ремонт колонных аппаратов. Ремонт теплообменных аппаратов, печей, сушилок. Ремонт насосов, центрифуг, фильтров	2	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-14
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Лабораторная работа	1	24	40
Контрольная работа	1	6	10
Тест	1	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин, Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	https://e.lanbook.com/img/cover/book/130190.jpg Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Рачковский, И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/126151 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.И. Поникаров, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Монтаж, техническая диагностика и ремонт основного технологического оборудования химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	23 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М.Г. Гайнуллин, С.И. Поникаров, М.А. Закиров [и др.], Монтаж и ремонт технологического оборудования [Учебник] Учеб.пособие: Казань : , 2002	87 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Космин, Монтаж вертикальных аппаратов [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. дипломир. спец. 130600 "Оборудование и агрегаты нефтегазового производства": М. : , 2008	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Кононов, И.В. Воронцов, Ремонт, монтаж и эксплуатация оборудования нефтехимических предприятий [Учебник] учеб. пособие: Омск : Изд-во ОмГТУ, 2002	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Воронкин, Н. . Поздняков, Методы	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

профилактики и ремонта промышленного оборудования [Учебник] учеб. для студ. образоват. учреждений сред. профессион. образования, обуч. по спец. 150411 "Монтаж и техн. эксплуатация промышлен. оборудования": М. : Академия, 2008	
---	--

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» предусмотрено использование электронных источников информации:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>

УНИЦ <i>Согласовано</i>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Mathcad Education

Mathematica Standard

КОМПАС-3D LT v12

MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

1. Установка №1. Монтаж вертикальных аппаратов безъякорным методом с помощью самомонтирующегося портала;

2. Установка №2. Монтаж колонного аппарата методом выжимания скользящей по рельсам подпоркой;
3. Установка №3. Подъем оборудования методом поворота вокруг шарнира монтажными мачтами;
4. Установка №4. Монтаж колонного аппарата методом скольжения монтажными мачтами;
5. Установка №5. Монтаж колонного аппарата методом поворота вокруг шарнира двумя кранами с применением опорной стойки (подпорки) под аппарат;

техническими средствами обучения:

1. Программный комплекс «Виртуальная лаборатория кафедры МАХП «Ремонт и монтаж»;
2. Мультимедийные средства (ноутбук, проектор)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. РС АТ в количестве 24 шт.;
2. Мониторы к ЭВМ в количестве 24 шт.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- информационные технологии (работа в среде специализированной программе «Виртуальная лаборатория кафедры МАХП», «Excel», «Word» при выполнении практических занятий, подготовки докладов, презентаций);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.