

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 И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**»

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль: Безопасность технологических процессов и производств  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии  
Факультет: Факультет химических технологий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Машин и аппаратов химических производств»  
Курс; семестр 4; 11, 12

| Вид нагрузки   | Часы | Зачётные единицы |
|--|------|------------------|
| Лекция   | 6    | 0,17             |
| Практическое занятие   | 6    | 0,17             |
| Контроль самостоятельной работы                                  | 9    | 0,25             |
| Самостоятельная работа   | 83   | 2,31             |
| Форма аттестации: Зачет (12 сем),<br>Контрольная работа (12 сем) | 4    | 0,11             |
| Всего  | 108  | 3                |

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» 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 и ремонт технологического оборудования» являются:

- а) формирование знаний о различных методах монтажа технологического оборудования 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 химической и нефтехимической промышленности;
- в) обучение способам расчета устройств и механизмов, используемых для установки технологического оборудования в проектное положение;
- г) раскрытие сущности процессов, протекающих при установке оборудования и трубопроводов в проектное положение.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Монтаж и ремонт технологического оборудования» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Монтаж и ремонт технологического оборудования» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Материаловедение
3. Физика

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

1. Производственная безопасность

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-3 Способен к проведению диагностирования и освидетельствования технических устройств**

ПК-3.1. Знает нормы и правила в области промышленной безопасности

ПК-3.2. Умеет анализировать информацию о состоянии, фактических параметрах работы, фактическом нагружении технического устройства в реальных условиях эксплуатации

ПК-3.3. Владеет методикой определения действующих повреждающих факторов, механизмов повреждения и восприимчивости материала технического устройства к механизмам повреждения

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **Знать:**

- анализ технического состояния, требования при проведении ремонта, способы исправления дефектов

#### **Уметь:**

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

#### **Владеть:**

- методикой расчета такелажной оснастки по предельному состоянию

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № 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            | 11        | 2                             |                      |              |          | 7         | Контрольная работа   |
|       | <b>Итого по семестру</b>  | <b>11</b> | <b>2</b>                      |                      |              |          | <b>7</b>  |  |
| 1.    | Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники            | 12        | 2                             |                      |              | 2        | 12        | Тест   |
| 2.    | Монтажные средства и приспособления   | 12        |                               |                      |              | 1        | 12        |  |
| 3.    | Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов | 12        |                               | 6                    |              | 3        | 25        | Практические занятия; Тест   |
| 4.    | Расчет монтажных устройств на прочность и устойчивость                        | 12        |                               |                      |              | 1        | 14        | Тест   |
| 5.    | Ремонт основных видов оборудования установок нефтегазового комплекса          | 12        | 2                             |                      |              | 2        | 13        | Контрольная работа; Тест   |
|       | <b>Итого по семестру</b>  | <b>12</b> | <b>4</b>                      | <b>6</b>             |              | <b>9</b> | <b>76</b> | <b>Зачет, Контрольная работа</b>                                     |

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины  | Часы     | Тема лекционного занятия   | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|----------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2  | 3        | 4  | 5                                 |
| 1.    | Задачи механической службы на предприятиях нефтегазового комплекса   | 2        | Задачи механической службы на предприятиях нефтегазового комплекса | ПК-3.1                            |
| 2.    | Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники   | 2        | Организация монтажных работ. Монтажные краны и мачтовые подъемники | ПК-3.2                            |
| 3.    | Ремонт основных видов оборудования установок нефтегазового комплекса | 2        | Ремонт основных видов оборудования нефтегазопереработки            | ПК-3.1<br>ПК-3.2                  |
|       | <b>ВСЕГО</b>   | <b>6</b> |  |                                   |

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

| № п/п | Раздел дисциплины   | Часы     | Тема занятия  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|----------|---|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3        | 4   | 6                                 |
| 1.    | Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов | 6        | Монтаж вертикальных цилиндрических аппаратов. Монтаж горизонтальных аппаратов | ПК-3.2<br>ПК-3.3                  |
|       | <b>ВСЕГО</b>  | <b>6</b> |   |                                   |

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу   | Часы | Форма СРС   | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|---|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3    | 5   | 6                                 |
| 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-3.1                            |
| 2.    | Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Поставка, приемка, хранение и 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 | 12   | подготовка к тестированию                                     | ПК-3.2                            |
| 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   | 12   | подготовка к тестированию                                     | ПК-3.3                            |
| 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   | 25   | подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию | ПК-3.2<br>ПК-3.3                  |
| 5.    | Метод предельных состояний. Типы расчета такелажной оснастки по методу  | 14   | подготовка к тестированию                                     | ПК-3.3                            |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу   | Часы      | Форма СРС  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|-----------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3         | 5  | 6                                 |
|       | предельных состояний. Расчетные нагрузки и их сочетания. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов. Расчет изгибаемых элементов. Расчет сжато-изгибаемых элементов   |           |  |                                   |
| 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 | 13        | подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию | ПК-3.1<br>ПК-3.2                  |
|       | <b>ВСЕГО</b>  | <b>83</b> |  |                                   |

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу   | Часы | Форма КСР  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3    | 5  | 6                                 |
| 1.    | Структура и задачи монтажных организаций. Проектно-техническая документация. Поставка, приемка, хранение и 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 | 2    | проверка тестирования  | ПК-3.2                            |
| 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   | 1    | проверка тестирования  | ПК-3.3                            |
| 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   | 3    | проверка знаний на практическом занятии, проверка тестирования | ПК-3.2<br>ПК-3.3                  |
| 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  | 1    | проверка тестирования  | ПК-3.3                            |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу   | Часы     | Форма КСР  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|----------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3        | 5  | 6                                 |
| 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-3.1<br>ПК-3.2                  |
|       | <b>ВСЕГО</b>  | <b>9</b> |  |                                   |

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Монтаж 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 |
|----------------------|--------|------------|-------------|
| <b>12-й семестр</b>  |        |            |             |
| Контрольная работа   | 1      | 6          | 10          |
| Практические занятия | 1      | 44         | 75          |
| Тест                 | 1      | 10         | 15          |
| <b>Итого</b>         |        | <b>60</b>  | <b>100</b>  |

## 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 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   | <a href="https://e.lanbook.com/book/130190">https://e.lanbook.com/book/130190</a><br>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 | <a href="https://e.lanbook.com/book/126151">https://e.lanbook.com/book/126151</a><br>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                              | 23 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»   |

[Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации  | Количество экземпляров        |
|--|-------------------------------|
| М.Г. Гайнуллин, С.И. Поникарев, М.А. Закиров [и др.], Монтаж и ремонт технологического оборудования [Учебник] Учеб.пособие: Казань : , 2002  | 87 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |
| В. . Косьмин, 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 профилактики и ремонта промышленного оборудования [Учебник] учеб. для студ. образоват. учреждений сред. профессиона. образования, обуч. по спец. 150411 "Монтаж и техн. эксплуатация промышлен. оборудования": М. : Академия, 2008 | 15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

### 11.3. Электронные источники информации

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

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

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

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

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Монтаж 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

Научное ПО: Mathcad Education  
Научное ПО: Mathematica Standard  
САПР: КОМПАС-3D LT v12  
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)  
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:  
1. Установка №1. Монтаж вертикальных аппаратов безъякорным методом с помощью самомонтирующегося портала;

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. PC AT 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 и ремонт технологического оборудования» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Монтаж 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.